

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-250942

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.CI.

G06F 17/30

G06F 3/00

G06T 15/00

(21)Application number : 11-056199

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 03.03.1999

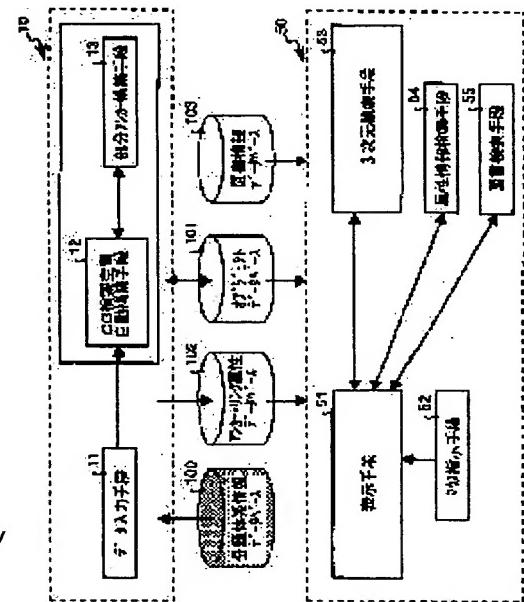
(72)Inventor : TAKANASHI IKUKO  
MINEGISHI NORIHIRO  
TANAKA SATOSHI

(54) BOOK INFORMATION RETRIEVAL SPACE CONSTRUCTION AND RETRIEVAL DEVICE AND COMPUTER READABLE RECORDING MEDIUM RECORDING BOOK INFORMATION RETRIEVAL SPACE CONSTRUCTION AND RETRIEVAL PROGRAM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To construct a classification system in a three-dimensional space from an object serving as the input data included in the three-dimensional space and a classification system of books and then to retrieve the book information.

SOLUTION: This device includes a CG retrieval space automatic construction means 12 which constructs a three-dimensional retrieval space from the data inputted by a data input means 11 by securing the associating between a classification system of books and a computer graphics object or an image object included in a three-dimensional space, a partial anchor construction means 13 which constructs a partial anchor at an object part of a three-dimensional retrieval space, a display means 51 which displays the three-dimensional retrieval space that is constructed by a retrieval space construction part 10, a three-dimensional retrieval means 53 which retrieves the information on the ink destination of an anchor that is pointed by a mouse pointing means 52 and a book retrieval means 55 which retrieves the book information by means of the classification system information on the book that is associated with the link destination that is selected by the means 52.



## LEGAL STATUS

Date of request for examination] 09.07.2004

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the

examiner's decision of rejection or application

:converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of  
ejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-250942

(P2000-250942A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト(参考)
G 06 F 17/30		G 06 F 15/40	3 6 0 Z 5 B 0 5 0
3/00	6 5 6	3/00	6 5 6 B 5 B 0 7 5
			6 5 6 C 5 E 5 0 1
G 06 T 15/00		15/403	3 7 0 Z
		15/62	3 6 0

審査請求 未請求 請求項の数22 OL (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願平11-56199

(22) 出願日 平成11年3月3日 (1999.3.3)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 高梨 郁子

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72) 発明者 嶺岸 則宏

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

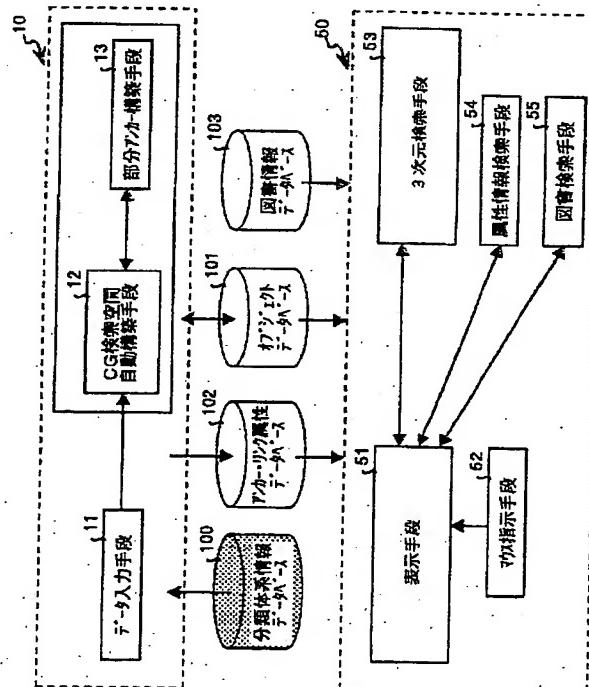
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 図書情報検索空間構築・検索装置および図書情報検索空間構築・検索プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 入力データである3次元空間上のオブジェクトと図書の分類体系から3次元空間上の分類体系を構築し、図書情報を検索すること。

【解決手段】 データ入力手段11によって入力されたデータにより図書の分類体系と3次元空間上のコンピュータグラフィックスオブジェクトあるいはイメージオブジェクトとを対応付けて3次元検索空間を構築するCG検索空間自動構築手段12と、3次元検索空間のオブジェクトに部分アンカーを構築する部分アンカー構築手段13と、検索空間構築部10により構築された3次元検索空間を表示する表示手段51と、マウス指示手段52によるポイント指示により選択されたアンカーのリンク先の情報を検索する3次元検索手段53と、ポイント指示により選択されたアンカーのリンク先に対応づけられた図書の分類体系情報を用いて図書情報を検索する図書検索手段55とを設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 計算機上に構築された仮想的な3次元検索空間上の関連する情報を検索していくながら、目的とする図書情報を検索するための検索空間を構築し、図書情報を検索する図書情報検索空間構築・検索装置であつて、

図書情報検索のための3次元検索空間を構築するために必要な図書の分類体系や3次元空間上のコンピュータグラフィックスオブジェクト、イメージオブジェクトのデータを入力するデータ入力手段と、前記データ入力手段によって入力されたデータにより図書の分類体系と3次元空間上のコンピュータグラフィックスオブジェクトあるいはイメージオブジェクトとを対応付けて3次元検索空間を構築する検索空間自動構築手段と、3次元検索空間のオブジェクトに部分アンカーを構築する部分アンカー構築手段とにより構成される検索空間構築部と、前記検索空間構築部により構築された3次元検索空間を表示する表示手段と、3次元検索空間をポイント指示するポインティングデバイスと、前記ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先の情報を検索する3次元検索手段と、前記ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先に対応づけられた図書の分類体系情報をを利用して図書情報を検索する図書検索手段とにより構成される検索部と、

を有していることを特徴とする図書情報検索空間構築・検索装置。

【請求項2】 前記検索空間自動構築手段は、図書の分類体系の各項目と入力されたオブジェクトとを対応づけて対応付けの状況に応じて必要な構築および設定を判断する対応関係設定部と、図書の分類体系の項目に対応するオブジェクトがない場合で、下位の項目に複数のオブジェクトがあれば、それらの情報から上位の項目のオブジェクトを自動的に生成し、対応付けするオブジェクト自動構築部と、図書の分類体系における上位の項目から下位の項目への関連づけを行つためにリンク元として必要となるアンカーを自動的に構築するアンカー自動構築部と、図書の分類体系における情報をアンカーの属性情報として自動的に設定する属性情報自動設定部と、を含んでいることを特徴とする請求項1に記載の図書情報検索空間構築・検索装置。

【請求項3】 計算機上に構築された仮想的な3次元検索空間上の関連する情報を検索していくながら、目的とする図書情報を検索するための検索空間を構築し、図書情報を検索する図書情報検索空間構築・検索装置であつて、

図書情報検索のための3次元検索空間を構築するために必要な図書の分類体系や3次元空間上のコンピュータグラフィックスオブジェクト、イメージオブジェクトのデ

ータを入力するデータ入力手段と、前記データ入力手段によって入力されたデータにより図書の分類体系と3次元空間上のコンピュータグラフィックスオブジェクト、イメージオブジェクトあるいはビデオフレームによるオブジェクトとを対応付けて3次元検索空間を構築する検索空間自動構築手段と、3次元検索空間のオブジェクトに部分アンカーを構築する部分アンカー構築手段とにより構成される検索空間構築部と、

前記検索空間構築部により構築された3次元検索空間を表示する表示手段と、ビデオフレームを3次元検索空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルに表示する処理を行うビデオ表示処理手段と、3次元検索空間をポイント指示するポインティングデバイスと、前記ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先の情報を検索する3次元検索手段と、前記ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先に対応づけられた図書の分類体系情報をを利用して図書情報を検索する図書検索手段とにより構成される検索部と、

を有していることを特徴とする図書情報検索空間構築・検索装置。

【請求項4】 前記検索空間自動構築装置は、図書の分類体系の各項目と入力されたオブジェクトとを対応づけて対応付けの状況に応じて必要な構築および設定を判断する対応関係設定部と、

下位の項目のコンピュータグラフィックスオブジェクトあるいは自分自身のコンピュータグラフィックスオブジェクトを用いてコンピュータグラフィックスオブジェクトの複数視点でのレンダリングイメージを撮影し、視点ごとのレンダリングイメージの集合であるビデオフレームを自動的に生成してコンピュータグラフィックスオブジェクトの代わりに3次元検索空間上で複数方向の視点移動を可能となるようにデータベースに登録し、そのオブジェクトを項目に対応づけるビデオフレーム自動構築部と、

上位の項目から下位の項目への関連づけを行うために、リンク元として必要となるアンカーをビデオフレームによるオブジェクトについて自動的に構築するビデオフレーム・アンカー自動構築部と、

情報をアンカーの属性情報として自動的に設定する属性情報自動設定装置と、を含んでいることを特徴とする請求項3に記載の図書情報検索空間構築・検索装置。

【請求項5】 前記ビデオ表示処理手段は、検索者の視点を判定する視点判定部と、視点の位置に合わせてビデオフレームをデータベースから選択するビデオフレーム選択部と、視点の位置に合わせてビデオフレームをマッピングするための3次元検索空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルの位置を決定する仮想パネル・位置設定部と、選択されたビデオフレームを仮想パネルにマッピングす

るビデオマッピング部と、  
を含んでいることを特徴とする請求項3または4に記載  
の図書情報検索空間構築・検索装置。

【請求項6】 前記ビデオ表示処理手段は、さらに、ビ  
デオフレームが用意されていない視点位置において、既  
に用意されている周りのビデオフレームのデータから補  
間処理により求めてそのデータを選択フレームとするビ  
デオフレーム補間部を含んでいることを特徴とする請求  
項4に記載の図書情報検索空間構築・検索装置。

【請求項7】 計算機上に構築された仮想的な3次元検  
索空間上の関連する情報を検索していきながら、目的と  
する図書情報を検索するための検索空間を構築し、図書  
情報を検索する図書情報検索空間構築・検索装置であつ  
て、

図書情報検索のための3次元検索空間を構築するために  
必要な図書の分類体系や3次元空間上のコンピュータグラ  
フィックスオブジェクト、イメージオブジェクトのデータを入力するデータ入力手段と、前記データ入力手段  
によって入力されたデータにより図書の分類体系と3次  
元空間上のコンピュータグラフィックスオブジェクト、  
イメージオブジェクトあるいは移動ビデオによるオブジ  
ェクトとを対応付けて3次元検索空間を構築する検索空  
間自動構築手段と、3次元検索空間のオブジェクトに部分  
アンカーを構築する部分アンカー構築手段とにより構  
成される検索空間構築部と、

前記検索空間構築部により構築された3次元検索空間を  
表示する表示手段と、移動ビデオを3次元検索空間上の  
1枚のポリゴンである仮想パネルに表示する処理を行なう  
ビデオ表示処理手段と、3次元検索空間をポイント指示  
するポインティングデバイスと、前記ポインティングデ  
バイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク  
先の情報を検索する3次元検索手段と、前記ポインティ  
ングデバイスのポイント指示により選択されたアンカ  
ーのリンク先に対応づけられた図書の分類体系情報を利  
用して図書情報を検索する図書検索手段とにより構成さ  
れる検索部と、

を有していることを特徴とする図書情報検索空間構築・  
検索装置。

【請求項8】 前記検索空間自動構築装置は、  
図書の分類体系の各項目と入力されたオブジェクトを対  
応づけて対応付けの状況に応じて必要な構築および設定  
を判断する対応関係設定部と、

下位の项目的コンピュータグラフィックスオブジェクト  
あるいは自分自身のコンピュータグラフィックスオブジ  
ェクトを用いて、コンピュータグラフィックスオブジ  
ェクトの複数視点からの視点移動の様子を撮影した移動ビ  
デオを自動的に生成してコンピュータグラフィックスオ  
ブジェクトの代わりに3次元検索空間上で複数方向の視  
点移動を可能となるようにデータベースに登録し、その  
オブジェクトを項目に対応づける移動ビデオ自動構築

部と、  
上位の項目から下位の項目への関連づけを行うために、  
リンク元として必要となるアンカーを移動ビデオによる  
オブジェクトについて自動的に構築する移動ビデオ・アン  
カー自動構築部と、

情報をアンカーの属性情報として自動的に設定する属性  
情報自動設定装置と、  
を含んでいることを特徴とする請求項7に記載の図書情  
報検索空間構築・検索装置。

【請求項9】 前記ビデオ表示処理手段は、  
検索者の視点を判定する視点判定部と、  
視点の位置に合わせて移動ビデオをデータベースから選  
択する移動ビデオ選択部と、  
視点の位置に合わせて移動ビデオをマッピングするため  
の3次元検索空間上の1枚のポリゴンである仮想パネル  
の位置を決定する仮想パネル・位置設定部と、  
選択された移動ビデオを仮想パネルにマッピングするビ  
デオマッピング部と、  
を含んでいることを特徴とする請求項7または8に記載  
の図書情報検索空間構築・検索装置。

【請求項10】 前記ビデオ表示処理手段は、さらに、  
移動ビデオが用意されていない視点位置において、既に  
用意されている周りの移動ビデオのデータから補間処理  
により求めてそのデータを選択移動ビデオとする移動ビ  
デオ補間部を含んでいることを特徴とする請求項9に記  
載の図書情報検索空間構築・検索装置。

【請求項11】 前記検索部は、前記ポインティングデ  
バイスのポイント指示により選択されたアンカーの属性  
情報から関連する情報を検索する属性情報検索手段を有  
していることを特徴とする請求項1～10のいずれか一  
つに記載の図書情報検索空間構築・検索装置。

【請求項12】 計算機上に構築された仮想的な3次元  
検索空間上の関連する情報を検索していきながら、目的と  
する図書情報を検索するための検索空間を構築し、図  
書情報を検索するためのプログラムを記録したコンピュ  
ータ読み取り可能な記録媒体であつて、  
データ入力手段によって入力されたデータにより図書の  
分類体系と3次元空間上のコンピュータグラフィックス  
オブジェクトあるいはイメージオブジェクトとを対応付  
けて3次元検索空間を構築し、3次元検索空間のオブジ  
ェクトに部分アンカーを構築する検索空間構築手順と、  
前記検索空間構築手順の実行により構築された3次元検  
索空間を表示し、ポインティングデバイスのポイント指  
示により選択されたアンカーのリンク先の情報を検索  
し、ポインティングデバイスのポイント指示により選択  
されたアンカーのリンク先に対応づけられた図書の分類  
体系情報を利用して図書情報を検索する検索手順と、  
を記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項13】 前記検索空間構築手順は、図書の分類  
体系の各項目と入力されたオブジェクトとを対応づけて

対応付けの状況に応じて必要な構築および設定を判断し、図書の分類体系の項目に対応するオブジェクトがない場合で、下位の項目に複数のオブジェクトがあれば、それらの情報から上位の項目のオブジェクトを自動的に生成して対応付けを行い、図書の分類体系における上位の項目から下位の項目への関連づけを行うためにリンク元として必要となるアンカーを自動的に構築し、図書の分類体系における情報をアンカーの属性情報として自動的に設定することを特徴とする請求項12に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項14】 計算機上に構築された仮想的な3次元検索空間上の関連する情報を検索していくながら、目的とする図書情報を検索するための検索空間を構築し、図書情報を検索するプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、データ入力手段によって入力されたデータにより図書の分類体系と3次元空間上のコンピュータグラフィックスオブジェクト、イメージオブジェクトあるいはビデオフレームによるオブジェクトとを対応付けて3次元検索空間を構築し、3次元検索空間のオブジェクトに部分アンカーを構築する検索空間構築手順と、前記検索空間構築手順の実行により構築された3次元検索空間を表示し、ビデオフレームを3次元検索空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルに表示する処理を行い、ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先の情報を検索し、ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先に対応づけられた図書の分類体系情報をを利用して図書情報を検索する検索手順と、を記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項15】 前記検索空間構築手順は、図書の分類体系の各項目と入力されたオブジェクトとを対応づけて対応付けの状況に応じて必要な構築および設定を判断し、下位の项目的コンピュータグラフィックスオブジェクトあるいは自分自身のコンピュータグラフィックスオブジェクトを用いてコンピュータグラフィックスオブジェクトの複数視点でのレンダリングイメージを撮影し、視点ごとのレンダリングイメージの集合であるビデオフレームを自動的に生成してコンピュータグラフィックスオブジェクトの代わりに3次元検索空間上で複数方向の視点移動を可能となるようにデータベースに登録し、そのオブジェクトを項目に対応付けし、上位の項目から下位の項目への関連づけを行うために、リンク元として必要となるアンカーをビデオフレームによるオブジェクトについて自動的に構築し、情報をアンカーの属性情報として自動的に設定することを特徴とする請求項14に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項16】 前記検索手順は、検索者の視点を判定

し、視点の位置に合わせてビデオフレームをデータベースから選択し、視点の位置に合わせてビデオフレームをマッピングするための3次元検索空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルの位置を決定し、選択されたビデオフレームを仮想パネルにマッピングすることを特徴とする請求項14または15に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項17】 前記検索手順は、さらに、ビデオフレームが用意されていない視点位置において、既に用意されている周りのビデオフレームのデータから補間処理により求めてそのデータを選択フレームとすることを特徴とする請求項16に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項18】 計算機上に構築された仮想的な3次元検索空間上の関連する情報を検索していくながら、目的とする図書情報を検索するための検索空間を構築し、図書情報を検索するプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

データ入力手段によって入力されたデータにより図書の分類体系と3次元空間上のコンピュータグラフィックスオブジェクト、イメージオブジェクトあるいは移動ビデオによるオブジェクトとを対応付けて3次元検索空間を構築し、3次元検索空間のオブジェクトに部分アンカーを構築する検索空間構築手順と、

前記検索空間構築手順の実行により構築された3次元検索空間を表示し、移動ビデオを3次元検索空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルに表示する処理を行い、ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先の情報を検索し、ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先に対応づけられた図書の分類体系情報をを利用して図書情報を検索する検索手順と、を記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項19】 前記検索空間構築手順は、図書の分類体系の各項目と入力されたオブジェクトとを対応づけて対応付けの状況に応じて必要な構築および設定を判断し、下位の项目的コンピュータグラフィックスオブジェクトあるいは自分自身のコンピュータグラフィックスオブジェクトを用いてコンピュータグラフィックスオブジェクトの複数視点からの視点移動の様子を撮影した移動ビデオを自動的に生成してコンピュータグラフィックスオブジェクトの代わりに3次元検索空間上で複数方向の視点移動を可能となるようにデータベースに登録し、そのオブジェクトを項目に対応付けして上位の項目から下位の項目への関連づけを行うためにリンク元として必要となるアンカーを移動ビデオによるオブジェクトについて自動的に構築し、情報をアンカーの属性情報として自動的に設定することを特徴とする請求項18に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 20】 前記検索手順は、検索者の視点を判定し、視点の位置に合わせて移動ビデオをデータベースから選択し、視点の位置に合わせて移動ビデオをマッピングするための3次元検索空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルの位置を決定し、選択された移動ビデオを仮想パネルにマッピングすることを特徴とする請求項18または1.9に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 21】 前記検索手順は、さらに、移動ビデオが用意されていない視点位置において、既に用意されている周りの移動ビデオのデータから補間処理により求めてそのデータを選択移動ビデオとすることを特徴とする請求項20に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 22】 前記検索手順は、ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーの属性情報から関連する情報を検索することを特徴とする請求項12～21のいずれか一つに記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、仮想的な3次元検索空間上の関連する情報を検索していくながら、目的とする図書情報を検索するための3次元検索空間を構築し、図書情報を検索する図書情報検索空間構築・検索装置および図書情報検索空間構築・検索プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 計算機上で3次元情報を取り扱うツールとして、たとえば、VRML (Virtual Reality Modeling Language) オーサリングツールであるCyber Walker (東洋情報システム(株)の商標)、VRMLブラウザであるCommunity Place (ソニー(株)の商標) が知られている。

【0003】 Cyber Walker は、計算機上に仮想的な3次元空間を仮想物体を配置、色やライティングなどを設定して仮想空間を構築し、それをディスプレイ画面に表示する。Cyber Walker では、仮想物体に関連情報を付加して3次元検索インターフェースを構築することができる。

【0004】 Community Place は、仮想的な3次元空間上で、操作者がマウスなどのポインティングデバイスによる画面上のカーソルを操作し、仮想空間内をウォークスルーしたり、画面上の仮想物体を指定すると、仮想物体に関連付けられたインターネット上のホームページなどの関連情報を検索することができる。

【0005】 図31は仮想空間における3次元情報の検索を行う従来の3次元情報検索装置の構成を示している。3次元情報検索装置は、検索空間構築部200と、

検索部300と、オブジェクトデータベース101と、アンカー、リンク、属性のデータを蓄えたアンカー・リンク属性データベース102とを有している。検索空間構築部200は、3次元検索空間を構築するために必要なデータを入力するデータ入力手段201と、アンカー構築手段202、リンク情報設定手段203を含む3次元検索空間・手動構築手段204により構成され、検索部300は、マウス指示手段301と、表示手段302と、3次元検索手段303により構成されている。検索空間構築部200および検索部300で扱うオブジェクトは共にVRMLデータによるものである。

【0006】 つぎに動作について説明する。検索空間構築部200では、3次元検索空間・手動構築手段204によって3次元空間を構築し、アンカー構築手段202でアンカーにしたいオブジェクトを指定し、リンク情報設定手段203によりリンク先のURLを指定することで、リンクを構築できる。ここで扱うアンカーやリンク先の情報はすべてオブジェクトであるVRMLデータに蓄えられる。

【0007】 検索部300では、アンカー、リンクなどの情報をもつたVRMLデータを用いて3次元空間上をウォークスルーしながら、検索を行う。VRMLによるオブジェクトを表示手段302によって3次元空間に表示し、マウス指示手段301によってアンカーを指示すると、3次元検索手段303がアンカーのリンク先のURL (Uniform Resource Locator) を検索し、リンク先のリソースを表示手段302に表示する。

##### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の3次元情報検索装置を利用して図書情報を検索しようと、図書の分類体系の各項目に対応したオブジェクトを必ず用意する必要があり、また分類体系の階層関係に合わせてオブジェクトに部分アンカーを構築し、そこから下位の項目への関連付け(リンク)を行う必要があり、検索空間の構築に手間が掛かる。

【0009】 また、上述した従来の3次元情報検索装置では、図書の分類体系の項目に対応するコンピュータグラフィックス(CG)オブジェクトがない場合には、3次元モデルでCGオブジェクトやアンカーを構築する必要があり、このことによっても検索空間の構築に手間が掛かる。また、CGオブジェクトのポリゴン数が多く、データ量が多い場合には、3次元空間上へのデータの読み込み表示に時間が掛かり、視点移動にも時間が掛かるため、自然なウォークスルーが困難であるという問題があった。

【0010】 また従来の3次元情報検索装置では、図書の分類体系の階層関係を考慮してすべてのCGオブジェクトおよびアンカーの関連付けを行なう必要があるため、検索空間の構築に手間が掛かり、また分類体系の各項目

に対して抜けがないか等の確認を行う必要があった。

【0011】また、従来の3次元情報検索装置におけるCGオブジェクトおよびアンカー間の関連付けは、静的なリンクで定義されており、オブジェクトやアンカーを定義し直した場合には、リンク情報も定義し直さなければならぬため、検索空間の変更にも手間が掛かり、各データの独立的な管理も困難であった。

【0012】また、従来の3次元情報検索装置では、3次元のオブジェクトに定義されたリンク先としてURLにハイパリンクを実行し、関連するホームページを表示することはできるが、アンカー情報から直接図書情報を検索することはできないという問題があった。

【0013】この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、3次元検索空間を利用した図書情報検索空間の構築において、入力データである3次元空間上のオブジェクトと図書の分類体系から3次元空間上の分類体系を構築でき、分類体系の各項目について、すべてオブジェクトを用意していない場合にも、対応するオブジェクトやアンカーを構築して階層関係を定義することができ、3次元検索空間上に分類体系を構築して関連情報を検索しながら、最終的に図書情報を検索する仕組みを構築することによってビジュアルな3次元情報を見ながら目的の図書の検索を可能にし、またCGオブジェクトだけではなくビデオデータによる表現も可能とし、ポリゴンの多いCGオブジェクトの代替データとして利用して3次元検索空間を構築でき、またリンクを動的に設定してオブジェクトのデータを独立に管理できる図書情報検索空間構築・検索装置および図書情報検索空間構築・検索プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を得ることを目的としている。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、この発明による図書情報検索空間構築・検索装置は、計算機上に構築された仮想的な3次元検索空間上の関連する情報を検索していくながら、目的とする図書情報を検索するための検索空間を構築し、図書情報を検索する図書情報検索空間構築・検索装置であって、図書情報検索のための3次元検索空間を構築するために必要な図書の分類体系や3次元空間上のCGオブジェクト、イメージオブジェクトのデータを入力するデータ入力手段と前記データ入力手段によって入力されたデータにより図書の分類体系と3次元空間上のCGオブジェクトあるいはイメージオブジェクトとを対応付けて3次元検索空間を構築する検索空間自動構築手段と3次元検索空間のオブジェクトに部分アンカーを構築する部分アンカー構築手段とにより構成される検索空間構築部と、前記検索空間構築部により構築された3次元検索空間を表示する表示手段と3次元検索空間をポイント指示するポイントティングデバイスと当該ポイントティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先の情報を検

索する3次元検索手段と前記ポイントティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先に対応づけられた図書の分類体系情報を利用して図書情報を検索する図書検索手段とにより構成される検索部とを有しているものである。

【0015】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置は、前記検索空間自動構築手段が、図書の分類体系の各項目と入力されたオブジェクトとを対応づけて対応付けの状況に応じて必要な構築および設定を判断する対応関係設定部と、図書の分類体系の項目に対応するオブジェクトがない場合で、下位の項目に複数のオブジェクトがあれば、それらの情報から上位の項目のオブジェクトを自動的に生成して対応付けするオブジェクト自動構築部と、図書の分類体系における上位の項目から下位の項目への関連づけを行うためにリンク元として必要となるアンカーを自動的に構築するアンカー自動構築部と、図書の分類体系における情報をアンカーの属性情報として自動的に設定する属性情報自動設定部とを含んでいるものである。

【0016】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置は、計算機上に構築された仮想的な3次元検索空間上の関連する情報を検索していくながら、目的とする図書情報を検索するための検索空間を構築し、図書情報を検索する図書情報検索空間構築・検索装置であって、図書情報検索のための3次元検索空間を構築するために必要な図書の分類体系や3次元空間上のCGオブジェクト、イメージオブジェクトのデータを入力するデータ入力手段と前記データ入力手段によって入力されたデータにより図書の分類体系と3次元空間上のCGオブジェクト、イメージオブジェクトあるいはビデオフレームによるオブジェクトとを対応付けて3次元検索空間を構築する検索空間自動構築手段と3次元検索空間のオブジェクトに部分アンカーを構築する部分アンカー構築手段とにより構成される検索空間構築部と、前記検索空間構築部により構築された3次元検索空間を表示する表示手段とビデオフレームを3次元検索空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルに表示する処理を行うビデオ表示処理手段と3次元検索空間をポイント指示するポイントティングデバイスと前記ポイントティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先の情報を検索する3次元検索手段と前記ポイントティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先に対応づけられた図書の分類体系情報を利用して図書情報を検索する図書検索手段とにより構成される検索部とを有しているものである。

【0017】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置は、前記検索空間自動構築装置が、図書の分類体系の各項目と入力されたオブジェクトとを対応づけて対応付けの状況に応じて必要な構築および設定を判断する対応関係設定部と、下位の項目のCGオブジェクトあ

るいは自分自身のCGオブジェクトを用いてCGオブジェクトの複数視点でのレンダリングイメージを撮影し、視点ごとのレンダリングイメージの集合であるビデオフレームを自動的に生成してCGオブジェクトの代わりに3次元検索空間上で複数方向の視点移動を可能となるようデータベースに登録し、そのオブジェクトを項目に対応付けするビデオフレーム自動構築部と、上位の項目から下位の項目への関連づけを行うためにリンク元として必要となるアンカーをビデオフレームによるオブジェクトについて自動的に構築するビデオフレーム・アンカー自動構築部と、情報をアンカーの属性情報として自動的に設定する属性情報自動設定装置とを含んでいるものである。

【0018】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置は、前記ビデオ表示処理手段が、検索者の視点を判定する視点判定部と、視点の位置に合わせてビデオフレームをデータベースから選択するビデオフレーム選択部と、視点の位置に合わせてビデオフレームをマッピングするための3次元検索空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルの位置を決定する仮想パネル・位置設定部と、選択されたビデオフレームを仮想パネルにマッピングするビデオマッピング部とを含んでいるものである。

【0019】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置は、前記ビデオ表示処理手段が、さらに、ビデオフレームが用意されていない視点位置において、既に用意されている周りのビデオフレームのデータから補間処理により求めてそのデータを選択フレームとするビデオフレーム補間部を含んでいるものである。

【0020】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置は、計算機上に構築された仮想的な3次元検索空間上の関連する情報を検索していくながら、目的とする図書情報を検索するための検索空間を構築し、図書情報を検索する図書情報検索空間構築・検索装置であって、図書情報検索のための3次元検索空間を構築するために必要な図書の分類体系や3次元空間上のCGオブジェクト、イメージオブジェクトのデータを入力するデータ入力手段と前記データ入力手段によって入力されたデータにより図書の分類体系と3次元空間上のCGオブジェクト、イメージオブジェクトあるいは移動ビデオによるオブジェクトとを対応付けて3次元検索空間を構築する検索空間自動構築手段と3次元検索空間のオブジェクトに部分アンカーを構築する部分アンカー構築手段とにより構成される検索空間構築部と、前記検索空間構築部により構築された3次元検索空間を表示する表示手段と移動ビデオを3次元検索空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルに表示する処理を行うビデオ表示処理手段と3次元検索空間をポイント指示するポインティングデバイスと前記ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先の情報を検索する3次元検索手段と前記ポインティングデバイスのポイント指

示により選択されたアンカーのリンク先に対応づけられた図書の分類体系情報を利用して図書情報を検索する図書検索手段とにより構成される検索部とを有しているものである。

【0021】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置は、前記検索空間自動構築装置が、図書の分類体系の各項目と入力されたオブジェクトとを対応づけて対応付けの状況に応じて必要な構築および設定を判断する対応関係設定部と、下位の項目のCGオブジェクトあるいは自分自身のCGオブジェクトを用いてCGオブジェクトの複数視点からの視点移動の様子を撮影した移動ビデオを自動的に生成してCGオブジェクトの代わりに3次元検索空間上で複数方向の視点移動を可能となるようデータベースに登録し、そのオブジェクトを項目に対応付けする移動ビデオ自動構築部と、上位の項目から下位の項目への関連づけを行うために、リンク元として必要となるアンカーを移動ビデオによるオブジェクトについて自動的に構築する移動ビデオ・アンカー自動構築部と、情報をアンカーの属性情報として自動的に設定する属性情報自動設定装置とを含んでいるものである。

【0022】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置は、前記ビデオ表示処理手段が、検索者の視点を判定する視点判定部と、視点の位置に合わせて移動ビデオをデータベースから選択する移動ビデオ選択部と、視点の位置に合わせて移動ビデオをマッピングするための3次元検索空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルの位置を決定する仮想パネル・位置設定部と、選択された移動ビデオを仮想パネルにマッピングするビデオマッピング部とを含んでいるものである。

【0023】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置は、前記ビデオ表示処理手段が、さらに、移動ビデオが用意されていない視点位置において、既に用意されている周りの移動ビデオのデータから補間処理により求めてそのデータを選択移動ビデオとする移動ビデオ補間部を含んでいるものである。

【0024】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置は、前記検索部が、前記ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーの属性情報から関連する情報を検索する属性情報検索手段を有しているものである。

【0025】また、上述の目的を達成するために、この発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、計算機上に構築された仮想的な3次元検索空間上の関連する情報を検索していくながら、目的とする図書情報を検索するための検索空間を構築し、図書情報を検索するためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、データ入力手段によって入力されたデータにより図書の分類体系と3次元空間上のCGオブジェクトあるいはイメージオブジェクトとを対応付けて3次

元検索空間を構築し、3次元検索空間のオブジェクトに部分アンカーを構築する検索空間構築手順と、前記検索空間構築手順の実行により構築された3次元検索空間を表示し、ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先の情報を検索し、ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先に対応づけられた図書の分類体系情報をを利用して図書情報を検索する検索手順とを記録したものである。

【0026】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、前記検索空間構築手順が、図書の分類体系の各項目と入力されたオブジェクトとを対応づけて対応付けの状況に応じて必要な構築および設定を判断し、図書の分類体系の項目に対応するオブジェクトがない場合で、下位の項目に複数のオブジェクトがあれば、それらの情報から上位の项目的オブジェクトを自動的に生成し、対応付けを行い、図書の分類体系における上位の項目から下位の項目への関連づけを行うためにリンク元として必要となるアンカーを自動的に構築し、図書の分類体系における情報をアンカーの属性情報として自動的に設定するものである。

【0027】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、計算機上に構築された仮想的な3次元検索空間上の関連する情報を検索していきながら、目的とする図書情報を検索するための検索空間を構築し、図書情報を検索するプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、データ入力手段によって入力されたデータにより図書の分類体系と3次元空間上のCGオブジェクト、イメージオブジェクトあるいはビデオフレームによるオブジェクトとを対応づけて3次元検索空間を構築し、3次元検索空間のオブジェクトに部分アンカーを構築する検索空間構築手順と、前記検索空間構築手順の実行により構築された3次元検索空間を表示し、ビデオフレームを3次元検索空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルに表示する処理を行い、ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先の情報を検索し、ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先に対応づけられた図書の分類体系情報をを利用して図書情報を検索する検索手順とを記録したものである。

【0028】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、前記検索空間構築手順が、図書の分類体系の各項目と入力されたオブジェクトとを対応づけて対応付けの状況に応じて必要な構築および設定を判断し、下位の项目的CGオブジェクトあるいは自分自身のCGオブジェクトを用いてCGオブジェクトの複数視点でのレンダリングイメージを撮影し、視点ごとのレンダリング

イメージの集合であるビデオフレームを自動的に生成してCGオブジェクトの代わりに3次元検索空間上で複数方向の視点移動を可能となるようにデータベースに登録し、そのオブジェクトを項目に対応付けし、上位の項目から下位の項目への関連づけを行うために、リンク元として必要となるアンカーをビデオフレームによるオブジェクトについて自動的に構築し、情報をアンカーの属性情報として自動的に設定するものである。

【0029】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、前記検索手順が、検索者の視点を判定し、視点の位置に合わせてビデオフレームをデータベースから選択し、視点の位置に合わせてビデオフレームをマッピングするための3次元検索空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルの位置を決定し、選択されたビデオフレームを仮想パネルにマッピングするものである。

【0030】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、前記検索手順が、さらに、ビデオフレームが用意されていない視点位置において、既に用意されている周りのビデオフレームのデータから補間処理により求めてそのデータを選択フレームとするものである。

【0031】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、計算機上に構築された仮想的な3次元検索空間上の関連する情報を検索していきながら、目的とする図書情報を検索するための検索空間を構築し、図書情報を検索するプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、データ入力手段によって入力されたデータにより図書の分類体系と3次元空間上のCGオブジェクト、イメージオブジェクトあるいは移動ビデオによるオブジェクトとを対応づけて3次元検索空間を構築し、3次元検索空間のオブジェクトに部分アンカーを構築する検索空間構築手順と、前記検索空間構築手順の実行により構築された3次元検索空間を表示し、移動ビデオを3次元検索空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルに表示する処理を行い、ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先の情報を検索し、ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーのリンク先に対応づけられた図書の分類体系情報をを利用して図書情報を検索する検索手順とを記録したものである。

【0032】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、前記検索空間構築手順が、図書の分類体系の各項目と入力されたオブジェクトとを対応づけて対応付けの状況に応じて必要な構築および設定を判断し、下位の项目的CGオブジェクトあるいは自分自身のCGオブジェクトを用いてCGオブジェクトの複数視点からの視点移動の様子を撮影した移動ビデオを自動的に生成し

てCGオブジェクトの代わりに3次元検索空間上で複数方向の視点移動を可能となるようにデータベースに登録し、そのオブジェクトを項目に対応付けをし、上位の項目から下位の項目への関連づけを行うためにリンク元として必要となるアンカーを移動ビデオによるオブジェクトについて自動的に構築し、情報をアンカーの属性情報として自動的に設定するものである。

【0033】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、前記検索手順が、検索者の視点を判定し、視点の位置に合わせて移動ビデオをデータベースから選択し、視点の位置に合わせて移動ビデオをマッピングするための3次元検索空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルの位置を決定し、選択された移動ビデオを仮想パネルにマッピングするものである。

【0034】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、前記検索手順が、さらに、移動ビデオが用意されていない視点位置において、既に用意されている周辺の移動ビデオのデータから補間処理により求めてそのデータを選択移動ビデオとするものである。

【0035】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、前記検索手順が、ポインティングデバイスのポイント指示により選択されたアンカーの属性情報から関連する情報を検索するものである。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、この発明にかかる図書情報検索空間構築・検索装置および図書情報検索空間構築・検索プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0037】実施の形態1. 図1はこの発明による図書情報検索空間構築・検索装置の実施の形態1を示している。図書情報検索空間構築・検索装置は、検索空間構築部10と、検索部50とを有している。

【0038】検索空間構築部10は、図書情報検索のための3次元検索空間を構築するために必要な図書の分類体系や3次元空間上のCGオブジェクト、イメージオブジェクトのデータを入力するデータ入力手段11と、データ入力手段11によって入力されたデータより図書の分類体系と3次元空間上のCGオブジェクトあるいはイメージオブジェクトとを自動的に対応付けて3次元検索空間を構築するCG検索空間自動構築手段12と、3次元検索空間のCGオブジェクトあるいはイメージオブジェクトに部分アンカーを構築する部分アンカー構築手段13とを有している。

【0039】検索部50は、検索空間構築部10で構築した3次元検索空間上で関連情報を検索して目的の図書を検索するものであり、検索空間構築部10で構築した

3次元検索空間にCGオブジェクト、イメージオブジェクトを画面表示する表示手段51と、3次元検索空間上の検索対象を指示するマウス指示手段52と、マウス指示手段52の指示によって選択された検索対象（アンカー）のリンク先の3次元情報を検索する3次元検索手段53と、マウス指示手段52の指示によって選択された検索対象の属性情報から関連情報を検索する属性情報検索手段54と、マウス指示手段52の指示によって選択された検索対象（アンカー）のリンク先に対応づけられた図書の分類体系情報を利用してリンク先の図書情報を検索する図書検索手段55とを含み、それら検索手段により検索した結果を表示手段51で表示する。

【0040】なお、3次元検索空間に表示するCGオブジェクト、イメージオブジェクトの情報はオブジェクトデータベース101に、図書の分類体系の各項目の項目名と階層関係を示す分類体系情報は分類体系情報データベース100に、図書情報は図書情報データベース103にそれぞれ予め格納しておくことができる。

【0041】つぎに動作について説明する。まず、検索空間構築部10において、データ入力手段11によって図書の分類体系の各項目の項目名と階層関係を示す分類体系情報を分類体系情報データベース100より入力し、また、3次元検索空間に表示するオブジェクトの情報をオブジェクトデータベース101より入力する。例として、入力するオブジェクトを、図7に例示されている図書の分類項目のうちの、「心臓、肺、胃、腸、肝臓」とする。そのオブジェクトのうち、「胃、腸、肝臓」の下位項目に相当する部位である「噴門、胃底、幽門、胃角、胃体部、胃壁」「大腸、小腸」「左葉、右葉」については、部分アンカーを既に構築済みであるとする。

【0042】CG検索空間自動構築手段12によって構築者が入力データの図書の分類体系の各項目とオブジェクトの情報を対応付ける。項目に対してオブジェクトが用意されていないものについては、既に対応付けされているオブジェクトの情報をを利用して、自動的にオブジェクト、アンカーを構築する。たとえば、下位の項目にオブジェクトがある場合に、上位の項目においては、下位にある複数のオブジェクトを同時に表示して、上位の項目の概念を表現する。

【0043】構築者による部分アンカーの構築が必要な場合には、部分アンカー構築手段13によって構築を支援する。部分アンカー構築手段13では、たとえば、3次元モデルが、3次元空間上のある2点を指示すると、その2点から成る直方体（z方向は、無限大）に含まれるポリゴンを判定し、それを新しい部分アンカーとして定義する。

【0044】分類体系の階層関係の情報から3次元空間上のオブジェクトのリンク関係を定義する。たとえば、上位項目の腹部のオブジェクトから、直接、胃のオブジ

エクトにリンクを張る場合には、「腹部」のアンカーから、「胃」のアンカーにリンクを定義する。このリンク情報によって3次元検索空間上で分類体系の階層関係を実現する。アンカー、リンク、属性のデータはアンカー・リンク属性データベース102に蓄えられる。

【0045】検索空間構築部10で構築されたCGオブジェクト、イメージオブジェクトを含む3次元検索空間を検索部50の表示手段51で表示し、検索者がマウス指示手段52によって検索する図書に関連したアンカーを選択し、更なる関連情報を検索していく。上位の項目が複数の下位の項目で表現されていた場合には、その一部を検索者に選択させることで、下位の項目への階層を辿らせることができる。

【0046】3次元関連情報については、3次元検索手段53により検索者がマウス指示手段52によって選択したアンカーのリンク先を検索し、その検索結果を表示手段51で表示する。たとえば、腹部を選択した場合、リンク先の「胃」を検索する。オブジェクトとして、イメージファイルが設定された場合には、CGオブジェクトの場合と同様に、アンカーキーワード等を設定し、表示手段51においては、CGオブジェクトの1枚のポリゴンである仮想パネルにマッピングして表示する。

【0047】また、属性情報検索手段54は検索者がマウス指示手段52によって選択したアンカーの属性情報をから関連する情報を検索する。マウス指示手段52によって検索する図書に関連したアンカーを選択した結果を図書検索手段55にも渡し、図書情報データベース103に格納されている図書情報を検索し、検索結果を表示する。たとえば、表示手段51で、「胃」のアンカーが選択された場合には、図書検索手段55は、アンカーキーワードである「胃」を検索のためのキーワードとして図書情報を検索し、その結果を表示する。

【0048】以上のように、分類体系の各項目に対応したCGオブジェクトや、アンカーを用意していないとも、分類体系の階層関係との整合性を取りながら、3次元空間上の分類体系を構築できるから、構築者の手間を削減でき、分類体系と整合性がある図書検索インターフェースを構築できる。

【0049】また、3次元検索空間上のアンカーを選択し、それによって関連する3次元情報と図書情報を検索することにより、ビジュアル的に目的の情報を絞り込んでいくことができ、図書情報だけ大量に表示される従来の手法と比べ、有効な絞込が可能である。

【0050】つぎに、図2を参照してCG検索空間自動構築手段12の詳細を説明する。CG検索空間自動構築手段12は、図書の分類体系の各項目と入力されたオブジェクトとを対応づけて対応付けの状況に応じて必要な構築、設定などを判断する対応関係設定部20と、図書の分類体系の項目に対応するオブジェクトがない場合で、下位の項目に複数のCGオブジェクトがあれば、そ

れらの情報から上位の項目のCGオブジェクトを自動的に生成し、対応づけするCGオブジェクト自動構築部21と、図書の分類体系の上位の項目から下位の項目への関連づけを行つために、リンク元として必要となるアンカーを自動的に構築するCGアンカー自動構築部22と、図書の分類体系の情報をアンカーの属性情報として自動的に設定する属性情報自動設定部23とを有している。

【0051】属性情報自動設定部23がアンカーの属性情報として設定する図書の分類体系の情報には、図書の分類体系における上位の項目から下位の項目への関連づけの情報（概念キーワード）や、絞込みキーワードなどがある。

【0052】対応関係設定部20の処理概要を図3を参照して説明する。図8に例示されているような対応付けのインターフェース（画面表示）において、対応オブジェクトの入力欄に、「Stomach.wrl」のように、オブジェクトのファイル名を入力し、対応する項目を右側の分類体系の図から選択する。

【0053】対応関係設定部20は、対応チェック処理を行い、入力されたデータのうち、データベースに登録するための入力情報から、オブジェクトファイル名、対応項目名、アンカーの種類などのデータをオブジェクトデータベース登録処理に渡し、オブジェクトデータベース（DB）登録処理によってオブジェクトをデータベースに登録し、また、アンカーキーワード（KW）設定処理によってそのオブジェクトのアンカーキーワードに対応する項目名を設定する。アンカーの種類としては、オブジェクトに対応したアンカー、複数のオブジェクトを合成した合成オブジェクトに対応したアンカー、部分アンカーなどがあり、これらを設定することが可能である。

【0054】用意したすべてのオブジェクトについて対応付けを行い、図8の「自動構築」のメニューボタンを押し、オブジェクトが対応付けられていない項目、アンカーが用意されていないものについての判断、自動構築、ユーザへの指示を行わせる。用意されたオブジェクトの対応付けが終了すれば、対応関係設定部20の対応チェック処理において、分類体系の各項目で、対応しているアンカーがあるかをチェックし、対応していない項目をCGオブジェクト自動構築部21に渡す。

【0055】CGオブジェクト自動構築部21の処理概要を図4を参照して説明する。CGオブジェクト自動構築部21では、まず、下位項目チェック処理を行い、その下位の項目の対応オブジェクトの有無をチェックし、複数のオブジェクトが下位に存在すれば、オブジェクト合成・データベース（DB）登録処理によってこれらの合成オブジェクトを生成してそれをデータベースに登録し、アンカーキーワード（KW）設定処理により対応する項目名を設定する。

【0056】たとえば、心臓と肺のオブジェクトはあるが、胸部のオブジェクトがない場合には、心臓と肺のオブジェクトを合成して上位項目である胸部のオブジェクト（心臓と肺とを個別位置に同時表示するオブジェクト）を自動生成し、これを胸部の項目としてデータベースに登録する。この際、合成オブジェクトのアンカーキーワードは胸部となる。合成ファイルを構築するには、たとえば、VRMLの場合には、Inlineのノードを使って下位の項目に対応するオブジェクトを読み込む。

【0057】つぎに、合成オブジェクトを作った項目についてCGアンカー自動構築部22にて下位の項目に対する部分アンカーを自動的に構築する。CGアンカー自動構築部22の処理概要を図5を参照して説明する。アンカー自動構築・データベース(DB)登録処理を実行し、合成ファイルに合成されたもとのファイルをアンカーとしてデータベースに登録する。そして、アンカーキーワード(KW)設定処理によって下位の各項目名をアンカーキーワードとしてデータベースに登録する。

【0058】図9はアンカーの情報を登録したデータベースの例を示している。図9において、「合成アンカー」とあるのが合成オブジェクトのアンカー、「Obj ectアンカー」はオブジェクトに対応したアンカー、「部分アンカー」がオブジェクトの一部に対応したアンカーである。

【0059】対応関係設定部20による対応チェックにおいて、合成ファイルではないが、下位の項目に対するアンカーが設定されていないことが判明すれば、例では、「心臓」の下位の「右心房」「左心房」に対応するアンカーが用意されていなければ、部分アンカー構築手段13により、構築者に部分アンカーを定義させる。

【0060】部分アンカー構築手段13では、たとえば、3次元モデルが、3次元空間上有る2点を指示すると、その2点から成る直方体(z方向は、無限大)に含まれるポリゴンを判定し、それを新しい部分アンカーとして定義する。定義した部分アンカーについて、アンカーキーワード設定処理で、下位の各項目名「右心房」「左心房」をそれぞれのアンカーキーワードとしてデータベースに登録する。

【0061】また、アンカータイプが部分アンカーの場合には、属性情報自動設定部23の概念キーワード(KW)設定処理により、「右心房」「左心房」のそれぞれの部分アンカーに、「心臓」を概念キーワードとして設定する。最後に、属性情報自動設定部23によって全対応項目のアンカーについて属性情報をチェックし、設定されてない場合には情報を設定する。

【0062】属性情報自動設定部23の処理概要を図6を参照して説明する。属性情報自動設定部23は、属性情報チェック処理により、属性情報が設定されていないアンカーをチェックする。属性情報であるアンカーキー

ワードが設定されていない場合には、構築者に問い合わせを行い、設定する。

【0063】概念キーワードが設定されていない場合には、アンカータイプチェック処理によってリンク元として対応する上位のアンカーのタイプをチェックし、概念キーワード(KW)設定処理によって上位のアンカータイプに合わせた概念キーワード(図9参照)を設定する。上位項目のオブジェクトがリンク元のアンカーである場合には、そのオブジェクトのアンカーキーワードを概念キーワードに設定し、上位項目のオブジェクトの部分アンカーがリンク元のアンカーである場合には、その部分アンカーのアンカーキーワードを概念キーワードに設定する。これにより、図書の分類体系における上位項目から下位項目への関連づけの情報がアンカーの属性情報として自動的に設定される。

【0064】なお、図8に示されているインターフェースは、一例であり、この形式である必要はない。たとえば、「対応付け」「自動構築」などのメニューボタンは、他の形式で実現してもよい。

【0065】以上のように、分類体系の各項目に対応したCGオブジェクトや、アンカーを用意していないくとも、下位の項目の情報から上位の項目のオブジェクトを自動生成し、項目間の関係付けのために必要なアンカーを構築し、さらに階層関係を表すリンクの情報も定義する。従って、すべてのCGオブジェクトやアンカーを用意し、すべてのリンクを構築する必要がなく、手間を削減できる。

【0066】また、下位にある複数のオブジェクトに、下位のオブジェクトの概念キーワードを設定するから、1対N(N>1)のリンク定義およびリンク実行が可能になり、リンク関係を、アンカーのIDやアドレスではなく、概念情報で定義しているから、決められたデータベース情報だけでなく、様々なデータベース情報、WEBサイトの情報に対してアクセスして関連情報を検索するというようなキーワード検索的なリンク実行も可能になる。

【0067】また、オブジェクトの概念情報を定義するから、リンク元のアンカーが定義し直され、IDが変更になっても概念情報が変わらなければ、リンク先のオブジェクトの概念キーワードを変更する必要がない。すなわち、リンク元だけ変わっても、そのまま検索が可能になる。

【0068】上述のように、リンクの関係を、静的な関係付けではなく、それぞれのアンカーに属性情報を定義し、検索の際にリンク先を動的に検索するため、オブジェクトやアンカーの定義が変わった場合に、他のオブジェクト等への影響が少なく、データの独立的な管理が可能になる。

【0069】また、属性情報自動設定部23は、アンカーの属性情報として、絞込みキーワード設定処理によっ

て絞込みキーワード（図9参照）を設定する。

【0070】たとえば、「構造」という概念の下位にある分類体系項目をまとめて、3次元検索インターフェースとして自動構築する際には、「構造」という概念を、全項目の絞込みキーワードに自動設定する。

【0071】これにより、検索結果として、「胃」というアンカー＝キーワードを持つアンカーが複数個得られる場合に、検索者が「構造」という検索目的を入力した場合、たとえば、「病気」、「機能」等の、その他の絞込みキーワードをもつアンカーは抽出されず、「構造」という検索結果だけを表示するという絞込み検索が可能になる。

【0072】実施の形態2、図10はこの発明による図書情報検索空間構築・検索装置の実施の形態2を示している。なお、図10において、図1に示されているものと同等あるいは同一の構成要件には、図1に付けた符号と同一の符号を付けてその説明を省略する。図書情報検索空間構築・検索装置は、検索空間構築部30と、検索部60とを有している。

【0073】検索空間構築部30は、図書情報検索のための3次元検索空間を構築するために必要な図書の分類体系や3次元空間上のCGオブジェクト、イメージオブジェクトを入力するデータ入力手段11と、データ入力手段11によって入力されたデータより図書の分類体系と3次元空間上のCGオブジェクト、イメージオブジェクトあるいはビデオフレーム（静止画像データの集まり）によるオブジェクトとを自動的に対応させて3次元検索空間を構築するCG・ビデオ検索空間自動構築手段14と、3次元検索空間のオブジェクトに部分アンカーを構築する部分アンカー構築手段13とを有している。

【0074】検索部60は、検索空間構築部30で構築した3次元検索空間上で関連情報を検索して目的の図書を検索するものであり、検索空間構築部30で構築した3次元検索空間にCGオブジェクト、イメージオブジェクト、ビデオフレームによるオブジェクトを表示する表示手段51と、3次元検索空間にビデオデータをオブジェクトとして表示手段51に表示するための処理を行うビデオのビデオ表示処理手段56と、3次元検索空間上の検索対象を指示するマウス指示手段52と、マウス指示手段52の指示によって選択された検索対象（アンカー）のリンク先情報（関連情報）を検索するCG・ビデオ検索手段（3次元検索手段）57と、マウス指示手段52の指示によって選択された検索対象（アンカー）の属性情報から関連情報を検索する属性情報検索手段54と、マウス指示手段52の指示によって選択された検索対象（アンカー）のリンク先に対応づけられた図書の分類体系情報を利用してリンク先の図書情報を検索する図書検索手段55とを含み、それら検索手段により検索した結果を表示手段51で表示する。

【0075】つぎに動作について説明する。まず、検索

空間構築部30において、データ入力手段11によって図書の分類体系の各項目の項目名と階層関係を示す分類体系情報を分類体系情報データベース100より入力し、また、3次元空間に表示するオブジェクトの情報をオブジェクトデータベース101より入力する。

【0076】CG・ビデオ検索空間自動構築手段14によって構築者が入力データの図書の分類体系の各項目とオブジェクトの情報を対応付ける。項目に対してオブジェクトが用意されていないものについては、既に対応付けられているオブジェクトの情報を利用して、自動的にオブジェクト、アンカーを構築する。

【0077】CG・ビデオ検索空間自動構築手段14は、CGオブジェクトについて、ポリゴン数が多く、3次元空間上で表示してウォークスルーするのが低速で、不自然な場合には、3次元CGを3次元空間上に表示してハードコピーをとり、ビデオデータ（静止画像データ）を自動的に生成し、ビデオデータの集まりよりなるビデオフレームをオブジェクトとして利用する。たとえば、3次元CGによるオブジェクトを中心に視点を水平方向に1周移動させたビデオフレームを自動生成し、それをオブジェクトの代わりに蓄える。

【0078】これに、垂直方向に1周移動させたビデオフレームや、斜め方向に1周移動させたビデオフレームなど、あらゆる方向のビデオを追加することにより、様々な視点からの参照を可能にする。これらのビデオフレームのデータ形式は、一枚ずつイメージとして保存し、表示する際には最適なイメージを選択して表示するか、あるいは、ある単位のビデオデータとして保存し、視点方向によって最適なビデオを選択し、その中からビデオフレームを選択することも可能である。

【0079】構築者による部分アンカーの構築が必要な場合には、部分アンカー構築手段13によって構築を支援する。部分アンカー構築手段13では、たとえば、3次元モデルーが、3次元空間上のある2点を指示すると、その2点から成る直方体（z方向は、無限大）に含まれるポリゴンを判定し、それを新しい部分アンカーとして定義する。

【0080】検索空間構築部30で構築された3次元検索空間を、検索部60の表示手段51で表示し、検索者が、マウス指示手段52によって検索する図書に関連したアンカーを選択し、更なる関連情報を検索していく。表示手段51に表示するオブジェクトがビデオフレームによる場合には、ビデオデータをビデオ表示処理手段56によって3次元空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルに表示するように処理し、この仮想パネルを一つのアンカーとして下位の情報へのリンクを可能とする。3次元関連情報については、CG・ビデオ検索手段57により検索者がマウス指示手段52によって選択したアンカーのリンク先を検索し、その検索結果を表示手段51で表示する。

【0081】以上のように、CGオブジェクトやイメージだけではなく、ビデオデータを用いて3次元検索空間上の分類体系を構築でき、CGオブジェクトのポリゴン数が多い場合には、それをビデオデータで代用することによりウォークスルーの速度を高速化できる。

【0082】なお、上述の説明では、CG・ビデオ検索空間自動構築手段14は、CGオブジェクトから自動的にビデオフレームを作成するものとしたが、実在する物体をデジタルスチルカメラやビデオカメラ等により撮影してこの画像データを入力し、この画像データをビデオ表示処理手段56で処理して表示手段51で同様に表示することも可能であり、実写ビデオデータについても、この手法が使える。これは3次元CGモデルとして入手できない実在のデータを利用したい場合に有効である。

【0083】つぎに、図11を参照してCG・ビデオ検索空間自動構築手段14の詳細を説明する。CG・ビデオ検索空間自動構築手段14は、対応関係設定部20、CGオブジェクト自動構築部21、CGアンカー自動構築部22、属性情報自動設定部23に加えて、ビデオフレーム自動構築部24と、ビデオフレームアンカー自動構築部25とを有している。

【0084】ビデオフレーム自動構築部24は、下位の項目のCGオブジェクトあるいは自分自身のCGオブジェクトを用いてCGオブジェクトのあらゆる視点でのレンダリングイメージを撮影し、視点ごとのレンダリングイメージの集合であるビデオフレームを自動的に生成し、CGオブジェクトの代わりに3次元空間上であらゆる方向の視点移動を可能となるようにデータベースに登録し、そのオブジェクトを項目に対応付けする。

【0085】ビデオフレームアンカー自動構築部25は、上位の項目から下位の項目への関連づけを行うために、リンク元として必要となるアンカーをビデオフレーム自動構築部24で作成されたビデオフレームによるオブジェクトについても自動的に構築する。対応関係設定部20は、実施の形態1における場合と同様に、上述のようなデータにより、分類体系とオブジェクトとの関連づけを行う。用意されたオブジェクトの対応付けが終了したら、対応関係設定部20による対応チェック処理において、分類体系の各項目で、対応しているアンカーがあるかをチェックし、対応していない項目のうち選択されたものをビデオフレーム自動構築部24に渡す。

【0086】ビデオフレーム自動構築部24の処理概要を図12を参照して説明する。ビデオフレーム自動構築部24では、まず、下位項目チェック処理を行い、その下位の項目の対応オブジェクトの有無をチェックし、複数のオブジェクトが下位に存在すれば、オブジェクト合成処理により、それらの合成オブジェクトを生成し、ビデオフレーム撮影処理によって、その合成オブジェクトを様々な視点から見たレンダリングイメージを撮影し、

ビデオフレームデータベース(DB)登録処理で、データベースに登録する。なお、ビデオフレーム自動構築部24では、ビデオフレームを撮影する格子点の間隔をデフォルトで持っているが、この格子点間隔を構築者が変更可能である。

【0087】たとえば、心臓と肺のオブジェクトはあるが、胸部のオブジェクトがない場合、心臓と肺のオブジェクトを合成して胸部のオブジェクトを生成して様々な視点からのレンダリングイメージを撮影し、胸部の項目としてデータベースに登録する。各視点におけるレンダリングイメージをビデオフレームと呼ぶ。撮影したビデオフレームを視点の位置がわかるように、ビデオフレームデータベース(DB)登録処理によってデータベースに登録する。

【0088】つぎに、ビデオフレームアンカー自動構築部25の処理概要を図13を参照して説明する。ビデオフレームアンカー自動構築部25では、ビデオフレーム自動構築部24で構築したビデオフレームをビデオフレーム・アンカーデータベース(DB)登録処理により、それぞれアンカーとしてデータベースに登録し、アンカーキーワード(KW)設定処理によってアンカーキーワードを設定する。

【0089】たとえば、一つのCGオブジェクトの胸部に関して構築したビデオフレームは、視点の数分撮影することになるが、アンカーとしては一つであり、アンカーキーワードはすべて「胸部」である。従って、アンカーのデータベースとしては、他のCGオブジェクトと同様に、一つのアンカーとして登録し、実際のフレームデータは別のデータベースで管理してもよい。図14はアンカーの情報を登録したデータベースの例を示している。図14において、「VFアンカー」とあるのがビデオフレームアンカーである。属性情報自動設定23では、アンカータイプがビデオフレームの場合、ビデオフレームの下位の項目の概念キーワードはビデオフレームのアンカーキーワードを設定する。

【0090】つぎに、図15を参照してビデオ表示処理手段56の詳細を説明する。ビデオ表示処理手段56は、検索者の視点を判定する視点判定部70と、視点の位置に合わせてビデオフレームをデータベースから選択するビデオフレーム選択部71と、視点の位置に合わせてビデオフレームをマッピングするための3次元空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルの位置を決定する仮想パネル・位置設定部72と、選択されたビデオフレームを仮想パネルにマッピングするビデオマッピング部73とを有している。

【0091】ビデオ表示処理手段56は、まず、視点判定部70で検索者の視点を判定し、ビデオフレーム選択部71でビデオフレーム自動構築部24によって構築・登録されたビデオフレームの中から検索者の視点に合ったビデオフレームを選択し、仮想パネル・位置設定部7

2で、図16に示されているように検索者の視点に合わせて仮想パネルを設置し、そこにビデオマッピング部73によってビデオマッピングを行う。

【0092】ビデオフレームの撮影と視点に合わせた選択・表示について具体例を説明する。図17に例示されているように、3次元オブジェクトの心臓の中心から、半径 $r$ の視点からのレンダリングイメージであるビデオフレームを撮影する。図18に示されているような極座標を用いて、たとえば、半径 $r$ に対して水平方向の回転角 $\theta$ が30度ずつ、上下方向の回転角 $\phi$ も30度ずつの間隔で視点を移動させ、それぞれの位置の心臓のビデオフレームを記憶する。

【0093】回転角 $\theta$ 、 $\phi$ がそれぞれ30度ごとに撮影したビデオフレームのデータの並びの様子を図19に平面的に示す。図19では、1マスが、縦、横、それぞれ30度である。図19の大線に沿って視点移動したすると、ビデオフレーム選択部71では、その視点ごとのレンダリングイメージを選択し、この例の場合には、2重丸で表示されたビデオフレームが選択されることになる。

【0094】この場合、格子点の間隔である30度よりも、細かく視点が移動していることも原因であるが、実際の視点移動に対して、選択されたビデオの格子点を辿ると、視点移動に対してスムーズに追随していない。視点移動に対してスムーズにビデオフレームを選択できるようにするために、格子点の間隔を狭くすることができます。たとえば、30度ずつの間隔を半分の15度ずつになると、細かな視点移動にも対応可能となる。しかし、回転角 $\theta$ 、 $\phi$ について、それぞれ格子点の間隔を半分にすると、データ量が4倍に増える。

【0095】そこで、このような等間隔なマス目においては、縦、横の移動よりも、斜めの1マスの移動の方が、約1.4倍、距離が長いこと、また、人間の目で見た場合に、縦、横の移動については、斜めの移動と比べると、多少のずれがあっても、あまり大きな差と感じられないということから、図20に示されているように、互い違いに、位相をずらした視点位置でのビデオデータを撮影する。これにより、格子点の間隔を細かくし、斜め方向の移動に対するビデオデータだけ増やしてスムーズな移動を可能とし、データ量を半分に抑えることができる。

【0096】以上のように、分類体系の各項目に対応したCGオブジェクトや、アンカーを用意していないなくとも、分類体系の階層関係との整合性をとりながら、上位や下位の項目の情報から、オブジェクトやアンカーの生成、およびリンク情報を定義することにより、構築者の作業を支援してCGオブジェクト、イメージ、ビデオを利用した3次元検索空間上の分類体系を構築できる。これにより構築者の手間を削減でき、また分類体系との整合性のある図書検索インターフェースを構築できる。

【0097】また、CGオブジェクトからの合成オブジェクトのビデオフレームを自動的に生成することにより、3次元検索空間上で、CGオブジェクトと同様の表現が可能であり、あらゆる視点から、オブジェクトを参照して関連情報を検索することが可能となり、また視点ごとに用意したビデオフレームを、検索者の視点に合わせて選択・表示するため、検索者は、CGオブジェクトと同様、自由にオブジェクトの周りをウォークスルーできる。

【0098】また、ビデオフレームを撮影する格子点の間隔を簡単に変更できるから、オブジェクトに必要な高精細さに応じたスムーズな視点移動が可能であり、視点移動の動きが細かな場合にも、データ量を抑えて斜め方向の視点移動なども可能である。

【0099】また、図21に示されているように、ビデオ表示処理手段56は、視点判定部70、ビデオフレーム選択部71、仮想パネル・位置設定部72、ビデオマッピング部73に加えて、ビデオフレーム補間部74を有してもよく、ビデオフレーム補間部74は、ビデオフレームが用意されていない視点位置のビデオフレームを、既に用意されている周囲(隣接)のビデオフレームのデータから補間処理により求め、そのデータを選択フレームとする。

【0100】この場合、斜め方向のデータを撮影してデータを増やしてスムーズなビデオ表示を可能とすることに対して、ビデオが斜めに移動した際に、その周囲のビデオデータからビデオフレーム補間部74による補間処理により補間データを自動的に作成して斜め方向のビデオデータを構築、表示する。

【0101】このビデオフレーム補間部74を追加することにより、最初から数多くのビデオフレームを用意する必要がなくなり、必要に応じて補間フレームを作成するため、効率的である。

【0102】実施の形態3、図22はCG・ビデオ検索空間自動構築手段の他の実施の形態を示している。なお、図22において、図11に対応する部分は、図11に付した符号と同一の符号を付けて、その説明を省略する。

【0103】CG・ビデオ検索空間自動構築手段14'は、対応関係設定部20、CGオブジェクト自動構築部21、CGアンカー自動構築部22、属性情報自動設定部23に加えて、移動ビデオ自動構築部26と、移動ビデオアンカー自動構築部27とを有している。

【0104】移動ビデオ自動構築部26は、下位の項目のCGオブジェクトあるいは自分自身のCGオブジェクトを用いてCGオブジェクトのあらゆる視点からの視点移動の様子を撮影した移動ビデオ(動画データ)を自動的に生成してCGオブジェクトの代わりに3次元空間上であらゆる方向の視点移動を可能となるようにデータベースに登録し、そのオブジェクトを項目に対応付けす

る。移動ビデオアンカー自動構築部27は、上位の項目から下位の項目への関連づけを行うために、リンク元として必要となるアンカーを移動ビデオによるオブジェクトについて自動的に構築する。

【0105】この実施の形態でも、対応関係設定部20は、実施の形態1における場合と同様に、上述のようなデータにより、分類体系とオブジェクトとの関連づけを行い、用意されたオブジェクトの対応付けが終了したら、対応関係設定部20による対応チェック処理において、分類体系の各項目で、対応しているアンカーがあるかをチェックし、対応していない項目のうち選択されたものを移動ビデオ自動構築部26に渡す。

【0106】移動ビデオ自動構築部26の処理概要を図23を参照して説明する。移動ビデオ自動構築部26では、まず、下位項目チェック処理を行い、その下位の項目の対応オブジェクトの有無をチェックし、複数のオブジェクトが下位に存在すれば、オブジェクト合成処理により、それらの合成オブジェクトを生成し、移動ビデオ撮影処理によって、その合成オブジェクトを、様々な視点において8方向に移動するビデオを撮影し、移動ビデオデータベース-(D-B)-登録処理で、データベースに登録する。なお、移動ビデオ自動構築部26は、移動ビデオを撮影する格子点の間隔をデフォルトで持っているが、この格子点間隔を構築者が変更可能である。また、この例では、8方向に関する移動ビデオを撮影するが、必ずしも8方向である必要はない。

【0107】たとえば、心臓と肺のオブジェクトはあるが、胸部のオブジェクトがない場合、心臓と肺のオブジェクトを合成して胸部のオブジェクトを生成して様々な視点における移動ビデオを撮影し、胸部の項目としてデータベースに登録する。この移動ビデオを連続再生することで、CGオブジェクトと同じ表現が可能であり、これを移動ビデオと呼ぶ。撮影した移動ビデオを、視点の位置がわかるように移動ビデオデータベース(DB)登録処理でデータベースに登録する。

【0108】つぎに、移動ビデオアンカー自動構築部27の処理概要を図24を参照して説明する。移動ビデオアンカー自動構築部27では、移動ビデオ自動構築部26で構築した移動ビデオを移動ビデオ・アンカーデータベース(DB)登録処理において、それぞれアンカーとしてデータベース登録し、アンカーキーワード(KW)設定処理で、アンカーキーワードを設定する。

【0109】たとえば、一つのCGオブジェクトの胸部に関して構築した移動ビデオは、視点の数分撮影することになるが、アンカーとしては一つであり、アンカーキーワードはすべて「胸部」である。従って、アンカーのデータベースとしては、他のCGオブジェクトと同様に、一つのアンカーとして登録し、実際の移動ビデオは別のデータベースで管理してもよい。図25はアンカーの情報を登録したデータベースの例を示しており、図2

5において、「3DVアンカー」とあるのが移動ビデオアンカーである。属性情報自動設定手段では、アンカータイプが移動ビデオの場合、移動ビデオの下位の項目の概念キーワードは移動ビデオのアンカーキーワードを設定する。

【0110】つぎに、図26を参照してこの実施の形態におけるビデオ表示処理手段の詳細を説明する。なお、図26において、図15に対応する部分は、図15に付した符号と同一の符号を付けて、その説明を省略する。

【0111】ビデオ表示処理手段56'は、検索者の視点を判定する視点判定部70と、視点の位置に合わせて移動ビデオをデータベースから選択する移動ビデオ選択部75と、視点の位置に合わせて移動ビデオをマッピングするための3次元空間上の1枚のポリゴンである仮想パネルの位置を決定する仮想パネル・位置設定部76と、選択された移動ビデオを仮想パネルにマッピングするビデオマッピング部77とを有している。

【0112】ビデオ表示処理手段56'は、まず、視点判定部70で、検索者の視点を判定し、移動ビデオ選択部75で、移動ビデオ自動構築部26によって構築・登録された移動ビデオの中から検索者の視点に合った移動ビデオを選択し、仮想パネル・位置設定部76で、図16に示されているように、検索者の視点に合わせて仮想パネルを設置し、そこにビデオマッピング部77によってビデオマッピングを行う。

【0113】移動ビデオの撮影と視点に合わせた選択・表示について具体例を説明する。図17に示されているように、たとえば、3次元オブジェクトの心臓の中心から、半径rの視点からのレンダリングイメージである移動ビデオを撮影する。図18に示されているような極座標を用いて、たとえば、半径rに対して水平方向の回転角θが30度ずつ、上下方向の回転角φも30度ずつの間隔で視点を移動させ、それぞれの位置から、縦、横、右斜め、左斜めの8方向への移動について、心臓のレンダリングアニメーションを記憶する。

【0114】回転角θ、φがそれぞれ30度ごとに撮影した移動ビデオのデータの並びの様子を図27に平面的に示す。図27では、1マスが、縦、横、それぞれ30度である。たとえば、ある点から右に移動した場合と、その隣の右の点から、左に移動した場合は、同じ移動ビデオの内容で、再生が逆であるため、同じデータを利用可能であり、実際には全格子点の8方向の半分のデータで済む。

【0115】図27において、たとえば、太線に沿って視点移動したとすると、0.5秒ごとのような間隔で、検索者の視点の移動を分析し、その移動に最も近い移動ビデオを選択し、仮想パネルに表示する。図27に示されている例の場合は、●で示された格子点間の移動ビデオが選択されたことを示している。

【0116】視点移動の分析とビデオの選択について図

28を参照して説明する。ある時点で、sからpに移動ビデオが再生されると、つぎの移動ビデオを選択する。このとき、視点は、その前の時間間隔では、aからbに移動していたとする。移動ビデオはpで終わっているため、つぎの移動ビデオは、pから始まる8方向の可能性がある。そこで、それら8方向の移動と、a→bの移動を比較する。たとえば、パラメータとして、移動の方向の傾き、移動距離、終点の位置の近さについて、まず、移動方向の近いものを、上位、たとえば三つ選択する。その中で、a→bの移動距離が、ビデオ移動の半分に満たないものは、選択から外す。ここで選択肢がなくなれば、つぎのタイミングで移動ビデオを選択する。つぎに、方向の傾きと、終点の位置を比較し、双方がより近い移動ビデオを選択する。図28の場合は、a→b→cの視点移動に対して、s→p→q→rの移動ビデオを選択したことを示している。

【0117】上述のように、検索者の視点により近い移動ビデオを選択することができるが、つぎの再生ビデオが9.0度、4.5度の角度で曲がる場合、たとえば、図28で、s→pのつぎに、p→qのビデオを生成する場合、実際の視点移動に比べて、不自然なビデオとなる。そこで、s→p→qと続けて再生する場合には、pの周りにある移動ビデオのフレームを利用して、補間処理を行い、図29に示されている滑らかな移動ビデオを再生することにより、スムーズな視点移動を実現できる。この補間処理を行う移動ビデオ補間部78を追加したものは図30に示されている。

【0118】以上のように、分類体系の各項目に対応したCGオブジェクトや、アンカーを用意していないなくとも、分類体系の階層関係との整合性をとりながら、上位や下位の項目の情報から、オブジェクトやアンカーの生成、リンク情報を定義することにより、構築者の作業を支援してCGオブジェクト、イメージ、移動ビデオを利用した3次元空間上の分類体系を構築できるため、構築者の手間を削減でき、また、分類体系との整合性のある図書検索インターフェースを構築できる。

【0119】また、CGオブジェクトからの合成オブジェクトの移動ビデオを自動的に生成し、3次元検索空間上で、CGオブジェクトと同様の表現が可能であり、あらゆる視点から、オブジェクトを参照して関連情報を検索することが可能になる。視点ごとに用意した移動ビデオを、検索者の視点移動に合わせて選択、表示することにより、検索者は、CGオブジェクトと同様、自由にオブジェクトの周りをウォークスルーできる。

【0120】また、移動ビデオを撮影する格子点の間隔を簡単に変更できるため、オブジェクトに必要な高精細さに応じた、スムーズな視点移動が可能である。視点移動の間隔を大きくすると、1回1回のビデオの再生量が多くなるため、細かな動きをする視点移動とは、異なる動きをする可能性があるが、視点移動のパスがおおよそ

決まっている場合には、大まかな追従ができれば十分な場合などに特に有効である。

【0121】なお、上述の各実施形態を合わせて、分類体系の項目のオブジェクトの用意の状況や、構築者の判断、または、オブジェクトのポリゴン数との関係などから、項目に応じて、合成オブジェクトを生成したり、ビデオフレームオブジェクトを生成したり、移動ビデオを生成するなど、複数のメディアを混ぜた分類体系を構築することも可能であり、様々な分類を表現する必要がある図書の分類体系の表現を有効に行うことが可能である。

【0122】また、ビデオデータの構築において、CGオブジェクトを対象に、ビデオフレームおよび移動ビデオの撮影を行ったが、これは、CGオブジェクトから撮影したものだけではなく、実写撮影したビデオフレーム、移動ビデオを使った場合でも同様の効果が得られる。従って、図書の検索を行うために、3次元CGモデルとして存在しないものを対象とした場合にも対応可能となる。たとえば、人間のモデルをCGオブジェクトで実現しようとすると、大量なポリゴン数になるが、この発明を利用することにより、少ないデータ量で、3次元データの代替データとして使うことが可能となる。

【0123】

【発明の効果】以上の説明から理解される如く、この発明による図書情報検索空間構築・検索装置によれば、図書情報の分類体系を計算機上に構築した3次元検索空間上に構築して検索者に提示し、検索者は、検索したい図書情報と関連のあるCGオブジェクト、イメージオブジェクトによるアンカーを選択して更なる関連情報を辿っていき、最終的に必要な情報を検索していくことができる。

【0124】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置によれば、分類体系の各項目に対応したCGオブジェクトや、アンカーを用意していないなくとも、分類体系の階層関係との整合性をとりながら、上位や下位の項目の情報から、オブジェクトやアンカーの生成、および、リンク情報を定義することにより、構築者の作業を支援して、3次元検索空間上の分類体系を構築できるため、構築者の手間を削減でき、また、分類体系との整合性のある図書検索インターフェースを構築できる。また、3次元検索空間上のオブジェクト間の階層関係を、静的なリンク情報ではなく、各アンカーに定義した概念キーワードとして定義することにより、検索時にリンク先を探す動的なリンク情報を実現でき、オブジェクトやアンカーの内容が更新された場合などに、既にリンク付けした情報等をすべて更新し直す必要がなく、データを独立に管理することが可能である。

【0125】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置によれば、図書情報の分類体系を計算機上に構築した3次元検索空間上に構築して検索者に提示し、検

素者は、検索したい図書情報と関連のあるCGオブジェクト、イメージオブジェクト、ビデオフレームによるアンカーを選択して更なる関連情報を辿っていき、最終的に必要な情報を検索していくことができる。

【0126】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置によれば、CGオブジェクトからビデオフレームを自動的に生成し、3次元検索空間上でCGオブジェクトと同様の表現が可能であり、ビデオフレームによってオブジェクトを参照し、関連情報を検索可能となるため、CGオブジェクトのポリゴン数が多く、スムーズなウォータースルーが不可能な場合にも代替データであるビデオフレームを用いてスムーズな表現が可能になる。また、3次元検索空間上のオブジェクト間の階層関係を、静的なリンク情報ではなく、各アンカーに定義した概念キーワードとして定義することにより、検索時にリンク先を探す動的なリンク情報を実現でき、オブジェクトやアンカーの内容が更新された場合などに、既にリンク付けした情報等をすべて更新し直す必要がなく、データを独立に管理することが可能である。

【0127】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置によれば、視点に合わせたビデオ表示が可能であり、要求される細かさに応じてビデオフレームを撮影してスムーズな表現を実現できる。

【0128】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置によれば、補間処理により得られるフレームも使用して視点に合わせたビデオ表示が可能であり、少ない撮影データでスムーズな表現を実現できる。

【0129】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置によれば、図書情報の分類体系を計算機上に構築した3次元検索空間上に構築して検索者に提示し、検索者は、検索したい図書情報と関連のあるCGオブジェクト、イメージオブジェクト、移動ビデオによるアンカーを選択して更なる関連情報を辿っていき、最終的に必要な情報を検索していくことができる。

【0130】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置によれば、CGオブジェクトから移動ビデオを自動的に生成し、3次元検索空間上でCGオブジェクトと同様の表現が可能であり、移動ビデオによってオブジェクトを参照し、関連情報を検索可能となるため、CGオブジェクトのポリゴン数が多く、スムーズなウォータースルーが不可能な場合にも代替データである移動ビデオを用いてスムーズな表現が可能になる。また、3次元検索空間上のオブジェクト間の階層関係を、静的なリンク情報ではなく、各アンカーに定義した概念キーワードとして定義することにより、検索時にリンク先を探す動的なリンク情報を実現でき、オブジェクトやアンカーの内容が更新された場合などに、既にリンク付けした情報等をすべて更新し直す必要がなく、データを独立に管理することが可能である。

【0131】つぎの発明による図書情報検索空間構築・

検索装置によれば、視点に合わせた移動ビデオ表示が可能であり、要求される細かさに応じて移動ビデオを撮影してスムーズな表現を実現できる。

【0132】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置によれば、補間処理により得られるフレームも使用して視点に合わせた移動ビデオ表示が可能であり、少ない撮影データでスムーズな表現を実現できる。

【0133】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索装置によれば、選択されたアンカーの属性情報を利用して関連情報を検索でき、特に、下位にある複数のオブジェクトに、下位のオブジェクトの概念キーワードが設定されていることにより、1対N(N>1)のリンク定義およびリンク実行が可能になり、キーワード検索的なリンク実行も可能になる。

【0134】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、図書情報の分類体系を計算機上に構築した3次元検索空間上に構築して検索者に提示し、検索者は、検索したい図書情報と関連のあるCGオブジェクト、イメージオブジェクトによるアンカーを選択して更なる関連情報を辿っていき、最終的に必要な情報を検索していくことができる。

【0135】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、分類体系の各項目に対応したCGオブジェクトや、アンカーを用意していないとも、分類体系の階層関係との整合性をとりながら、上位や下位の項目の情報から、オブジェクトやアンカーの生成、および、リンク情報を定義することにより、構築者の作業を支援して、3次元検索空間上の分類体系を構築できるため、構築者の手間を削減でき、また、分類体系との整合性のある図書検索インターフェースを構築できる。また、3次元検索空間上のオブジェクト間の階層関係を、静的なリンク情報ではなく、各アンカーに定義した概念キーワードとして定義することにより、検索時にリンク先を探す動的なリンク情報を実現でき、オブジェクトやアンカーの内容が更新された場合などに、既にリンク付けした情報等をすべて更新し直す必要がなく、データを独立に管理することが可能である。

【0136】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、図書情報の分類体系を計算機上に構築した3次元検索空間上に構築して検索者に提示し、検索者は、検索したい図書情報と関連のあるCGオブジェクト、イメージオブジェクト、ビデオフレームによるアンカーを選択して更なる関連情報を辿っていき、最終的に必要な情報を検索していくことができる。

【0137】つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、CGオブジェクトからビデオフレー

ムを自動的に生成し、3次元検索空間上でCGオブジェクトと同様の表現が可能であり、ビデオフレームによってオブジェクトを参照し、関連情報を検索可能となるため、CGオブジェクトのポリゴン数が多く、スムーズなウォータースルーが不可能な場合にも代替データであるビデオフレームを用いてスムーズな表現が可能になる。また、3次元検索空間上のオブジェクト間の階層関係を、静的なリンク情報ではなく、各アンカーに定義した概念キーワードとして定義することにより、検索時にリンク先を探す動的なリンク情報を実現でき、オブジェクトやアンカーの内容が更新された場合などに、既にリンク付けした情報等をすべて更新し直す必要がなく、データを独立に管理することが可能である。

【0138】 つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、視点に合わせたビデオ表示が可能であり、要求される細かさに応じてビデオフレームを撮影してスムーズな表現を実現できる。

【0139】 つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、補間処理により得られるフレームも使用して視点に合わせたビデオ表示が可能であり、少ない撮影データでスムーズな表現を実現できる。

【0140】 つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、図書情報の分類体系を計算機上に構築した3次元検索空間上に構築して検索者に提示し、検索者は、検索したい図書情報と関連のあるCGオブジェクト、イメージオブジェクト、移動ビデオによるアンカーを選択して更なる関連情報を辿っていき、最終的に必要な情報を検索していくことができる。

【0141】 つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、CGオブジェクトから移動ビデオを自動的に生成し、3次元検索空間上でCGオブジェクトと同様の表現が可能であり、移動ビデオによってオブジェクトを参照し、関連情報を検索可能となるため、CGオブジェクトのポリゴン数が多く、スムーズなウォータースルーが不可能な場合にも代替データである移動ビデオを用いてスムーズな表現が可能になる。また、3次元検索空間上のオブジェクト間の階層関係を、静的なリンク情報ではなく、各アンカーに定義した概念キーワードとして定義することにより、検索時にリンク先を探す動的なリンク情報を実現でき、オブジェクトやアンカーの内容が更新された場合などに、既にリンク付けした情報等をすべて更新し直す必要がなく、データを独立に管理することが可能である。

【0142】 つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、視点に合わせた移動ビデオ表示が可

能であり、要求される細かさに応じて移動ビデオを撮影してスムーズな表現を実現できる。

【0143】 つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、補間処理により得られるフレームも使用して視点に合わせた移動ビデオ表示が可能であり、少ない撮影データでスムーズな表現を実現できる。

【0144】 つぎの発明による図書情報検索空間構築・検索プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、選択されたアンカーの属性情報を利用して関連情報を検索でき、特に、下位にある複数のオブジェクトに、下位のオブジェクトの概念キーワードが設定されていることにより、1対N(N>1)のリンク定義およびリンク実行が可能になり、キーワード検索的なリンク実行も可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明による図書情報検索空間構築・検索装置の実施の形態1を示す構成図である。

【図2】 実施の形態1の図書情報検索空間構築・検索装置のCG検索空間自動構築手段の詳細を示すブロック図である。

【図3】 実施の形態1の図書情報検索空間構築・検索装置の対応関係設定部の処理概要を示す機能ブロック図である。

【図4】 実施の形態1の図書情報検索空間構築・検索装置のCGオブジェクト自動構築部の処理概要を示す機能ブロック図である。

【図5】 実施の形態1の図書情報検索空間構築・検索装置のCGアンカー自動構築部の処理概要を示す機能ブロック図である。

【図6】 実施の形態1の図書情報検索空間構築・検索装置の属性情報自動設定部の処理概要を示す機能ブロック図である。

【図7】 この発明による図書情報検索空間構築・検索装置で使用する分類体系情報の一例を示す説明図である。

【図8】 この発明による図書情報検索空間構築・検索装置における分類項目の対応づけインターフェース例を示す説明図である。

【図9】 この発明による図書情報検索空間構築・検索装置における属性情報設定例を示す説明図である。

【図10】 この発明による図書情報検索空間構築・検索装置の実施の形態2を示す構成図である。

【図11】 実施の形態2の図書情報検索空間構築・検索装置のCG・ビデオ検索空間自動構築手段の詳細を示すブロック図である。

【図12】 実施の形態2の図書情報検索空間構築・検索装置のビデオフレーム自動構築部の処理概要を示す機能ブロック図である。

【図13】 実施の形態2の図書情報検索空間構築・検

索装置のビデオフレームアンカー自動構築部の処理概要を示す機能ブロック図である。

【図1.4】 この発明による図書情報検索空間構築・検索装置における属性情報設定例を示す説明図である。

【図1.5】 実施の形態2の図書情報検索空間構築・検索装置のビデオ表示処理手段の詳細を示すブロック図である。

【図1.6】 視点に合わせて仮想パネルを表示する様子を示した図である。

【図1.7】 ビデオ撮影の視点を示す説明図である。

【図1.8】 ビデオ撮影における極座標を示す説明図である。

【図1.9】 ビデオフレームの撮影データを示す説明図である。

【図1.10】 ビデオフレームの撮影データを示す説明図である。

【図1.11】 実施の形態2の図書情報検索空間構築・検索装置のビデオ表示処理手段の詳細の他の例を示すブロック図である。

【図1.12】 実施の形態3の図書情報検索空間構築・検索装置のCG・ビデオ検索空間自動構築手段の詳細を示すブロック図である。

【図1.13】 実施の形態3の図書情報検索空間構築・検索装置の移動ビデオ自動構築部の処理概要を示す機能ブロック図である。

【図1.14】 実施の形態3の図書情報検索空間構築・検索装置の移動ビデオアンカー自動構築部の処理概要を示す機能ブロック図である。

【図1.15】 この発明による図書情報検索空間構築・検索装置における属性情報設定例を示す説明図である。

【図1.16】 実施の形態3の図書情報検索空間構築・検索装置のビデオ表示処理手段の詳細を示すブロック図である。

【図2.7】 移動ビデオと視点移動の位置関係を示す説明図である。

【図2.8】 視点移動に対する移動ビデオの選択結果を示す説明図である。

【図2.9】 視点移動に対して移動ビデオを補間処理して表示した場合を示す説明図である。

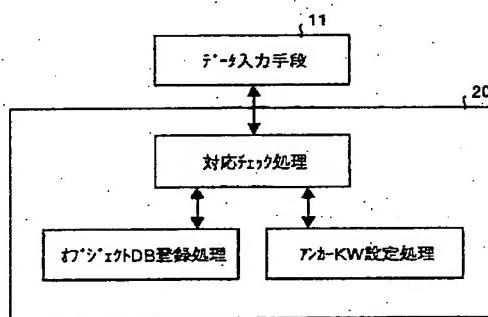
【図2.10】 実施の形態3の図書情報検索空間構築・検索装置のビデオ表示処理手段の詳細の他の例を示すブロック図である。

【図2.11】 従来における3次元情報検索装置を示すブロック図である。

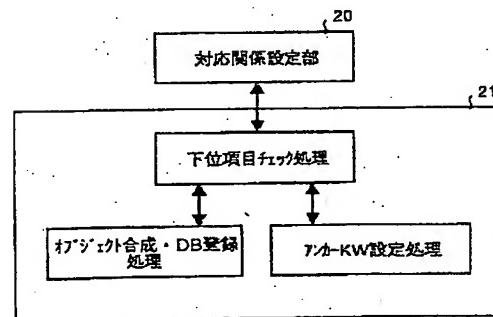
【符号の説明】

10, 30 検索空間構築部、11 データ入力手段、  
12 CG検索空間自動構築手段、13 部分アンカー構築手段、14, 14' CG・ビデオ検索空間自動構築手段、20 対応関係設定部、21 CGオブジェクト自動構築部、22 CGアンカー自動構築部、23 属性情報自動設定部、24 ビデオフレーム自動構築部、25 ビデオフレームアンカー自動構築部、26 移動ビデオ自動構築部、27 移動ビデオアンカー自動構築部、50 検索部、51 表示手段、52 マウス指示手段、53 3次元検索手段、54 属性情報検索手段、55 図書検索手段、60 検索部、56, 56' ビデオ表示処理手段、57 CG・ビデオ検索手段、70 視点判定部、71 ビデオフレーム選択部、72 仮想パネル・位置設定部、73, 77 ビデオマッピング部、74 ビデオフレーム補間部、75 移動ビデオ選択部、76 仮想パネル・位置設定部、78 移動ビデオ補間部、100 分類体系情報データベース、101 オブジェクトデータベース、102 アンカー・リンク属性データベース、103 図書情報データベース。

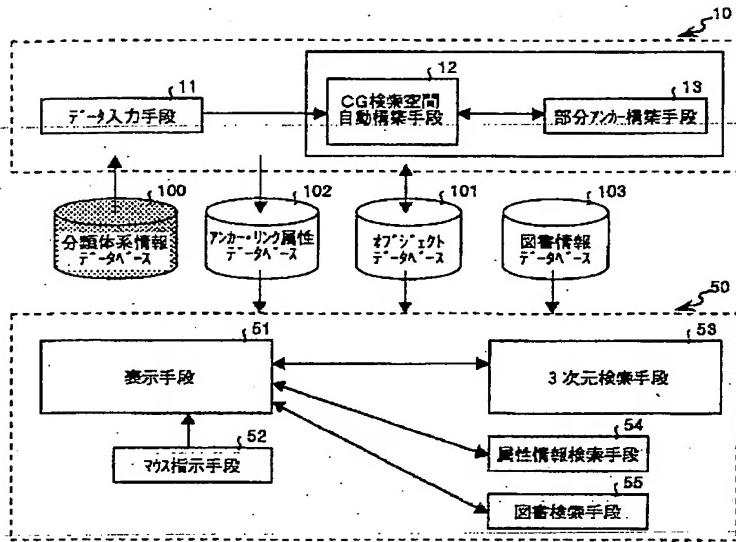
【図3】



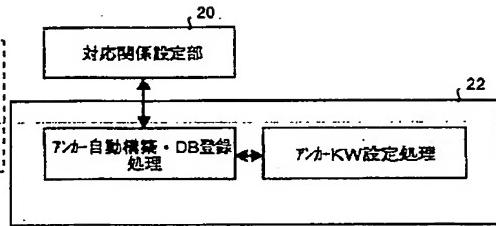
【図4】



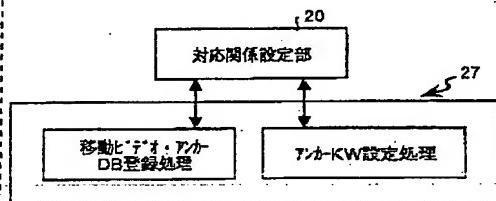
【図1】



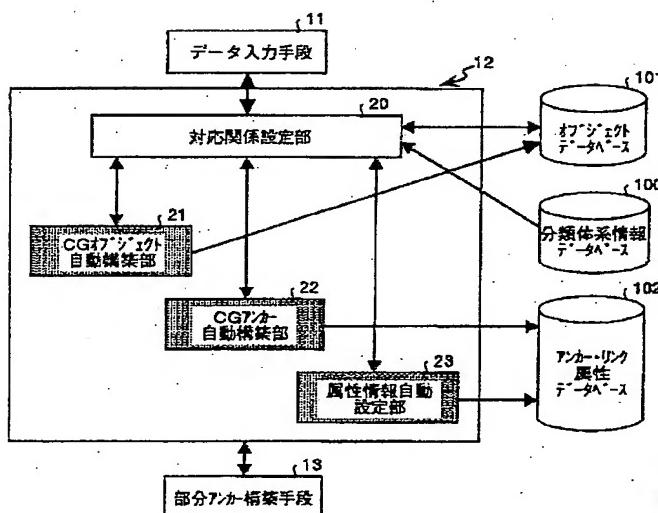
【図5】



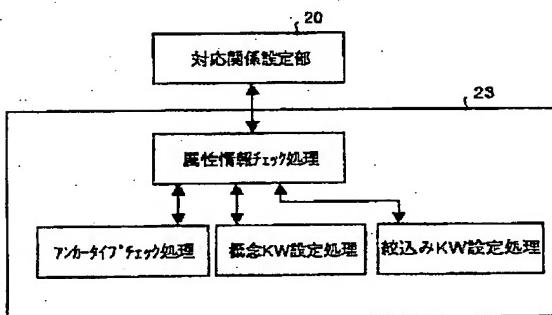
【図24】



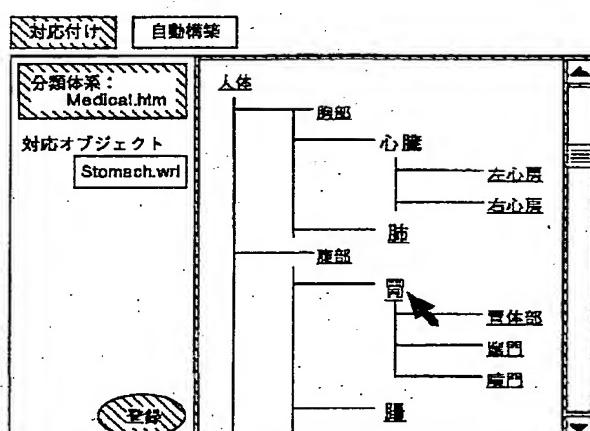
【図2】



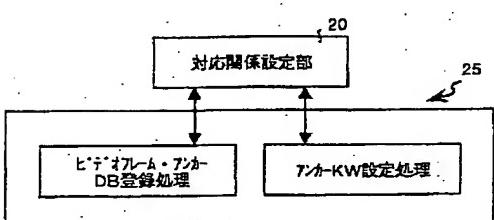
【図6】



【図8】

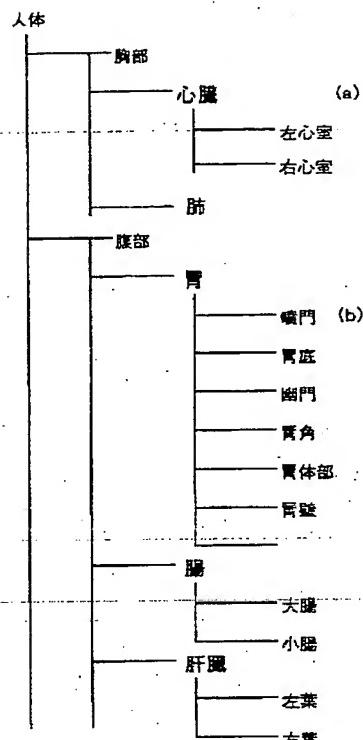


【図13】



BEST AVAILABLE COPY

【図7】



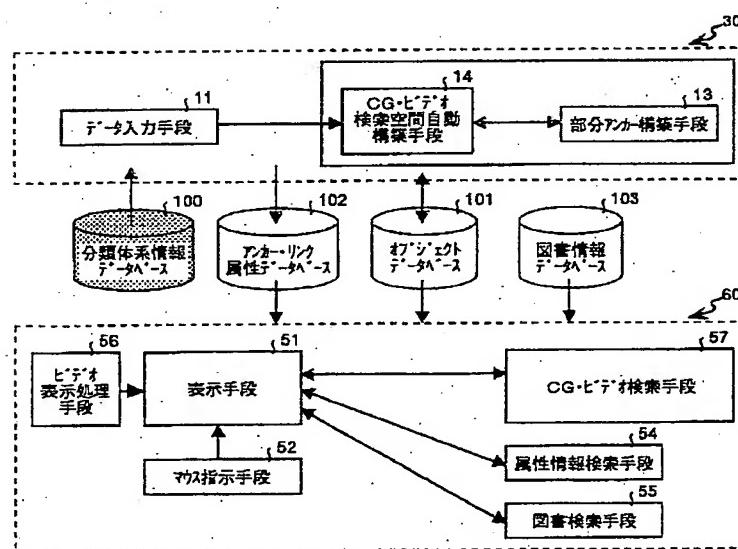
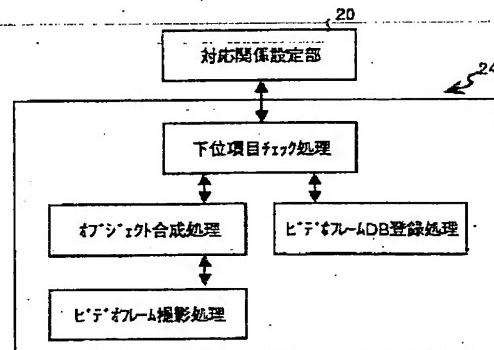
【図10】

	腹部	胃	腸	肝臍
識別	合成アンカ	部分アンカ	部分アンカ	部分アンカ
アンカID	3D-100	3D-102	3D-103	3D-104
アンカ-KW	腹部	胃	腸	肝臍
概念KW	人体	腹部	腹部	腹部
絞込みKW	構造	構造	構造	構造
アンカfile	Hukubu.wrl	Hukubu-A01.wrl	Hukubu-A02.wrl	Hukubu-A03.wrl

	胃	胃角	腸	大腸
識別	Objectアンカ	部分アンカ	Objectアンカ	部分アンカ
アンカID	3D-200	3D-201	3D-205	3D-206
アンカ-KW	胃	胃角	腸	腸
概念KW	胃	胃	腸	大腸
絞込みKW	構造	構造	構造	構造
アンカfile	Stomach.wrl	Stom-A01.wrl	Digestv.wrl	Digest-A01.wrl

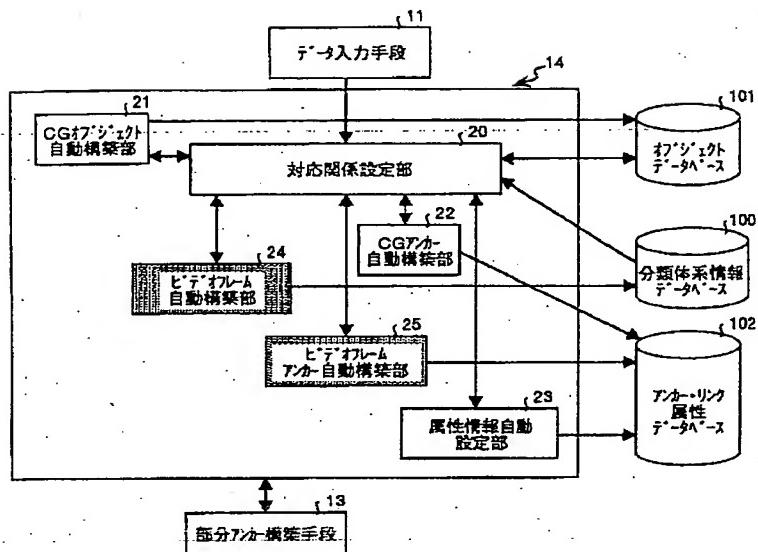
【図9】

【図12】

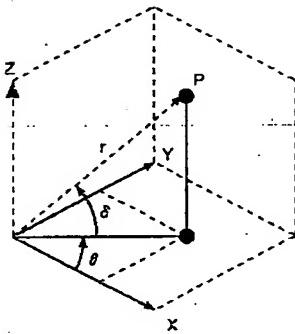


BEST AVAILABLE COPY

【図11】



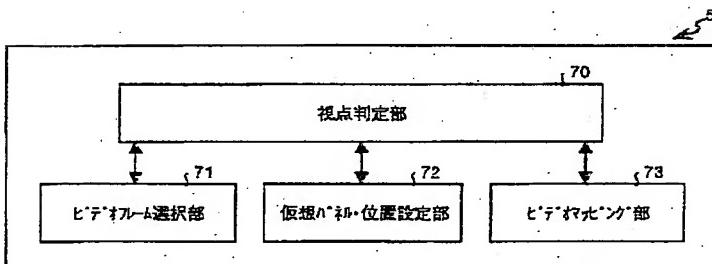
【図18】



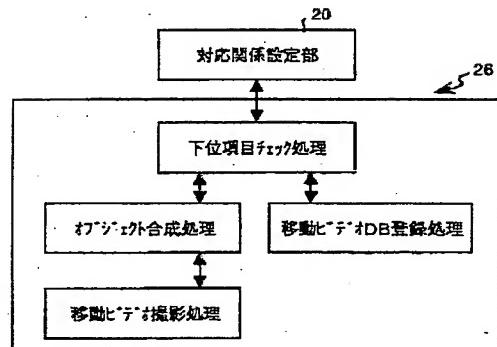
【図14】

	人体	胸部	心臓	肺
識別	Objectアンカ	VFアンカ	Objectアンカ	Objectアンカ
アンカ-ID	SD-200	VF-60	3D-204	3D-205
アンカ-KW	人体	胸部	心臓	肺
概念KW	医学	胸部	胸部	胸部
絞込みKW	構造	構造	構造	構造
アンカ-file	Human.wrl	Digestv.wrl		Liver.wrl

【図15】



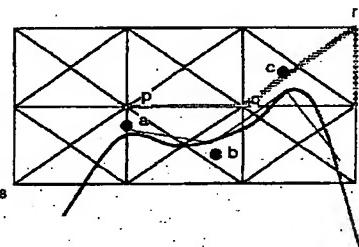
【図23】



【図25】

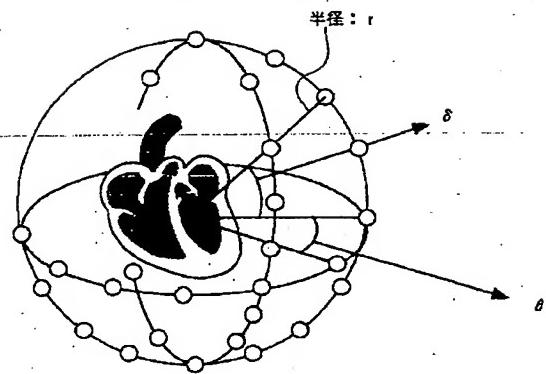
	人体	胸部	心臓	肺
識別	Objectアンカ	3DVアンカ	Objectアンカ	Objectアンカ
アンカ-ID	3D-200	3DV-60	3D-204	3D-205
アンカ-KW	人体	胸部	心臓	肺
概念KW	医学	胸部	胸部	胸部
絞込みKW	構造	構造	構造	構造
アンカ-file	Human.wrl	Digestv.wrl		Liver.wrl

【図28】

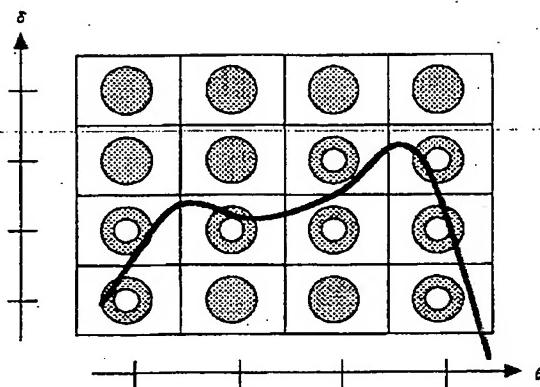


BEST AVAILABLE COPY

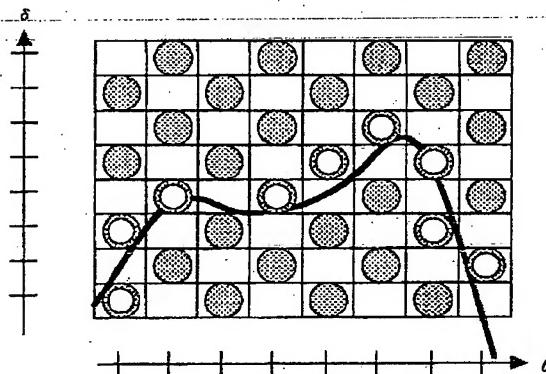
【図17】



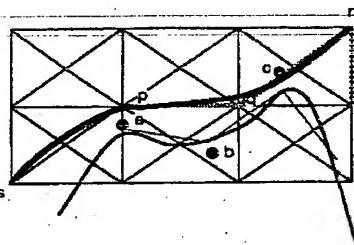
【図19】



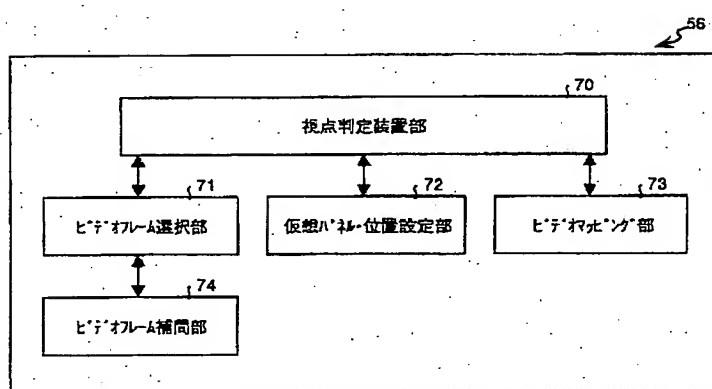
【図20】



【図29】

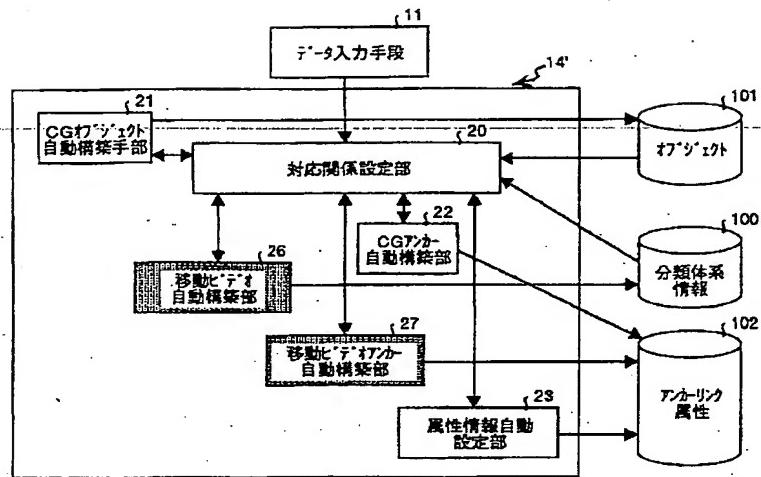


【図21】

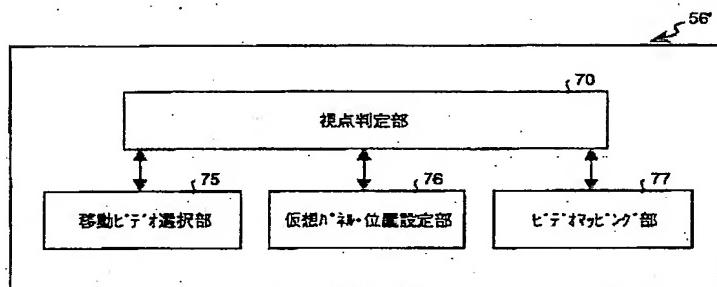


BEST AVAILABLE COPY

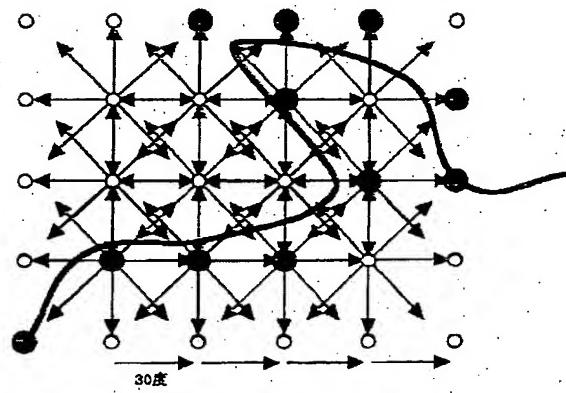
【図22】



【図26】

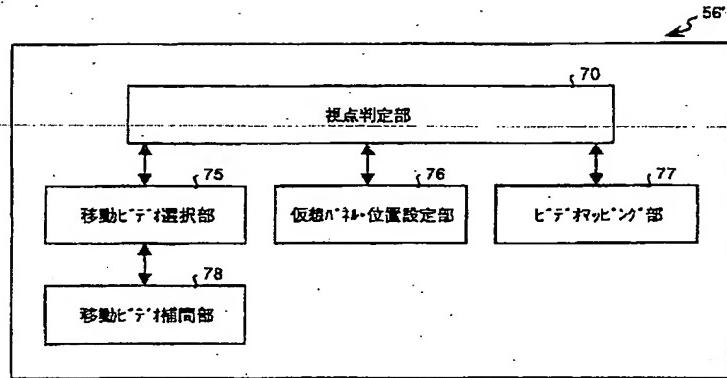


【図27】

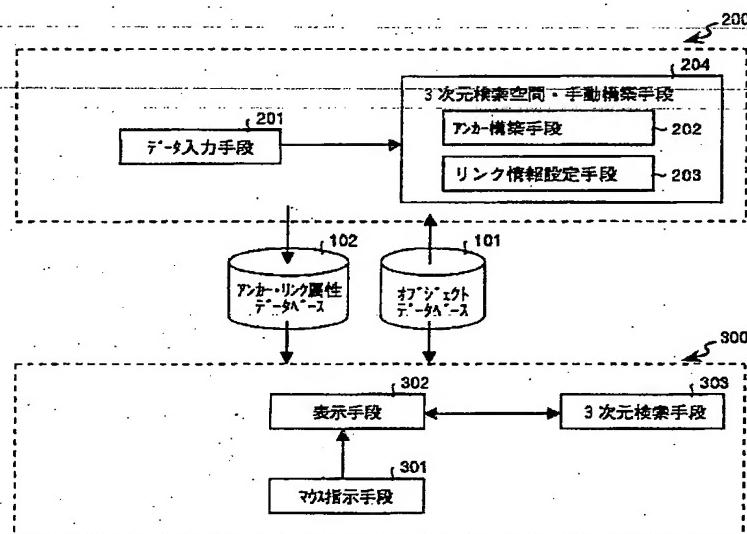


BEST AVAILABLE COPY

【図30】



【図31】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 聰

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5B050 BA07 BA09 EA27 EA28 FA02  
FA09 GA08  
5B075 ND20 PP03 PP13 PQ02  
5E501 AA01 AC23 AC33 BA03 BA05  
CA02 CB09 DA06 EA05 FA03  
FA14 FA27